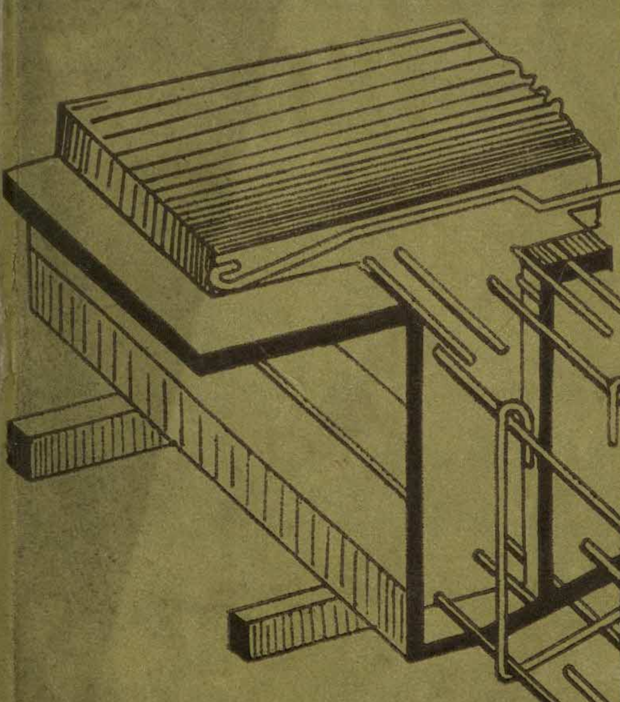
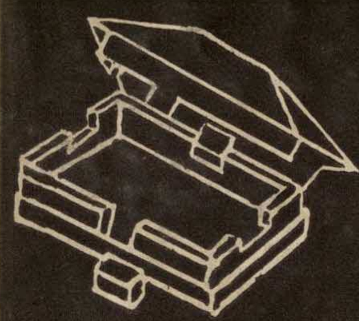
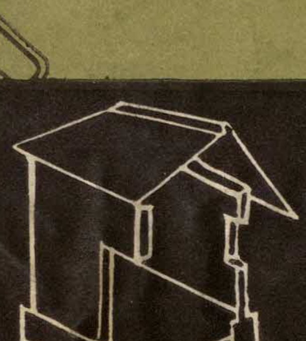
গ্রামোন্নয়ন কর্মসহায়িকা







নারায়ণ সান্যাল

গ্রামোন্নয়ন কর্মসহায়িকা

[পশ্চিমবঙ্গ সরকার কর্তৃক অনুমোদিত]

নারায়ণ সান্যাল, বি. এস্-সি., বি. ই., এফ. আই. ই.

অশোক পুস্তকালয়
প্রকাশক ও পুস্তক-বিক্রেতা
64, মহাত্মা গান্ধী রোড
কলিকাতা-9

প্রকাশক : শ্রীঅশোককুমার বারিক
64, মহাত্মা গান্ধী রোড
কলিকাতা-9

রচনাকাল : মে-জুন, 1980
প্রথম প্রকাশ : 15 আগস্ট, 1980
দ্বিতীয় প্রকাশ : 15 ফেব্রুয়ারী, 1984

মূল্য : পঁচিশ টাকা মাত্র।

মুদ্রক : শ্রীগোপালচন্দ্র রায়
লক্ষ্মীনারায়ণ প্রেস
6, শিবু বিশ্বাস লেন
কলিকাতা-6

সূচীপত্র

———

কৈফিয়ত

বইটি যাঁদের জন্য লিখেছি, ভূমিকাটি কিন্তু শুধু তাঁদের জন্য রচনা করতে বসিনি। বলা বাহুল্য, এখানে যেসব মতামত ব্যক্ত করা হয়েছে, তা নিতান্তই আমার ব্যক্তিগত—যাঁদের উৎসাহে এ-গ্রন্থ রচনায় ব্রতী হয়েছি, সেই পঞ্চায়েত বিভাগের নয়।

'গ্রাম' পশ্চিমবঙ্গে চিরকালই ছিল এবং 'গ্রামোন্নয়ন পরিকল্পনা'-ও যুগে যুগে করা হয়েছে। তাহলে নতুন করে এ-বই লেখার প্রয়োজন হল কেন? সেই কৈফিয়তটাই আগে দিই:

প্রাক্-স্বাধীনতা যুগের কথা বাদ দিন, পরবর্তী তিন দশক ধরে গ্রামোন্নয়ন-কাজ যেভাবে রূপায়িত হয়েছিল, তাতে এ-ধরনের কোনো 'সহায়িকা' গ্রন্থের বিশেষ প্রয়োজন ছিল না। তখন পল্লী-উন্নয়ন কাজের বিভিন্ন পর্যায় বাস্তবায়িত করতেন সরকারের বিভিন্ন বিভাগ—সেচ, পূর্ত, সড়ক-নির্মাণ, জনস্বাস্থ্য, জনকল্যাণ, শিক্ষা প্রভৃতি দপ্তর। বিভিন্ন বিভাগের কর্মীরা নিজ নিজ কাজে স্বতই দক্ষ, তাঁদের অধীনে যেসব ঠিকাদার কাজ করতেন, তাঁদের পুঁজিতে ছিল দীর্ঘদিনের অভিজ্ঞতার সঞ্চয়। এই কাঠামোটা আমূল বদলে গেল পঞ্চায়েত রাজ প্রতিষ্ঠিত হবার পর থেকে। 1978 খ্রীষ্টাব্দের সেপ্টেম্বর মাসের নির্বাচন-মাধ্যমে পঞ্চায়েত-রাজ প্রতিষ্ঠিত হবার পর পল্লী-উন্নয়ন কাজের সিংহভাগ বর্তালো এই দপ্তরের উপর। পঞ্চায়েত-রাজ—আপনারা সকলেই জানেন, তিন ধাপে সাজানো। সর্বোচ্চ স্তরে **'জিলা-পরিষদ্'** (15টি), তারপর ব্লক-লেভেল পর্যায়ে **'পঞ্চায়েত সমিতি'** (324টি) এবং তারপর অঞ্চল-স্তরে **গ্রাম-পঞ্চায়েত** (3242টি)। স্থির হল: সরকারী বিভিন্ন বিভাগের নানান জাতের কাজ—যার মূল ক্ষেত্র পল্লী-বাংলা, তার পরিকল্পনা ও রূপায়ণ করবেন এই ত্রি-স্তর-বিশিষ্ট পঞ্চায়েতী-রাজ। গত দেড়-বছর ধরে এই সব কাজ বাস্তবায়িত করছিলেন গ্রাম-পঞ্চায়েতের নির্বাচিত প্রতিনিধিরাই। কিন্তু কাজের পরিমাণ বৃদ্ধি এবং বহুমুখীনতার কথা চিন্তা করে অতি-সম্প্রতি পঞ্চায়েত দপ্তর এ-জন্য এক-শ্রেণীর কর্মী নিয়োগ করবেন বলে স্থির করেছেন। গ্রাম-পঞ্চায়েতের নির্বাচিত-সভ্যদের প্রযুক্তিগতভাবে সাহায্য করতে তাই তিন-সহস্রাধিক 'কর্ম-সহায়ক' বা Job Assistants নিয়োগ করা হয়েছে। কর্ম-সহায়কের ন্যূনতম যোগ্যতা ম্যাট্রিকুলেট বা উচ্চ মাধ্যমিক। প্রযুক্তি-বিদ্যা বা কারিগরী-

শিক্ষার কোনো প্রাথমিক বনিয়াদ তাঁদের নেই। ফলে, অতি দ্রুত তাঁদের এইসব কাজের সম্বন্ধে কিছু বাস্তব শিক্ষা দিয়ে নিতে হবে। মুখ্যতঃ, তাঁদের উদ্দেশ্যেই এ গ্রন্থটি রচনা করা হয়েছে।

প্রত্যাশিত কাজের প্রকার-ভেদে তাই গ্রন্থটিকে কয়েকখণ্ডে বিভক্ত করেছি—গৃহ-নির্মাণ, সড়ক-নির্মাণ, আবর্জনা-নিষ্কাশন, পানীয় জল-সরবরাহ, সেচ প্রভৃতি।

কর্ম-সহায়ক প্ল্যান বা ডিজাইন ছকবেন এমন আশা করাটা আমাদের অন্যায় হবে। কিন্তু অভিজ্ঞ এঞ্জিনিয়ারের তৈরী প্ল্যান-স্পেসিফিকেশন হাতে পেলে, তাঁরা যাতে প্রকল্পটা বাস্তবে রূপায়িত করতে পারেন, এটুকুই আমাদের লক্ষ্য। কোনো কোনো কাজ নিতান্ত আঞ্চলিক, যেমন মালদহ বা কুচবিহারে 'বাঁশের নলকূপ', পুরুলিয়া-বাঁকুড়া অঞ্চলে রাস্তায় 'কজওয়ে', দার্জিলিং জেলায় পাথর বা কাঠের বাড়ি অথবা 'হিল্-কাট-রোড'; কিম্বা দক্ষিণবঙ্গে ঘোষ-এর অত্যাচার থেকে বাঁধ রক্ষা করা। সেগুলি আমি পরিহার করেছি এজন্য যে, তা না হলে গ্রন্থের কলেবর অত্যন্ত বৃদ্ধি পেয়ে যায়। ঐসব আঞ্চলিক কাজের জন্য ছোট-ছোট পুস্তিকা রচনাই বাঞ্ছনীয় এবং দার্জিলিং জেলার বাড়ি-ঘর-রাস্তা প্রভৃতির জন্য লেখা বইটি বোধকরি নেপালী ভাষাতে লেখাই যুক্তিযুক্ত।

অস্বীকার করার উপায় নেই যে, গত তিন দশক ধরে পল্লী-উন্নয়নে যে ধরনের কাজ হয়েছে, আজকের কাজের সঙ্গে তার তিনটি মৌল প্রভেদ··· প্রকৃতিগত, দৃষ্টিভঙ্গিগত এবং পদ্ধতিগত।

প্রকৃতিগত পার্থক্যটা এই : এতদিন উন্নয়নের এক-একটি কাজ করতেন সরকারের এক-একটি বিভাগ। গ্রামের রাস্তা, পুকুর, নলকূপ, সেচ-প্রণালী, প্রাইমারী স্কুল ইত্যাদি বানাতেন বিভিন্ন সরকারী বিভাগ। একের কাজ অপরের অন্তরায় হলে কোথায় যে তার সমাধান তা গ্রামের মানুষ তো ছার, পণ্ডিতেরাও বুঝতেন না! এ সমস্যার সমাধান করতে, সমন্বয় করতে যে 'কম্যুনিটি ডেভলপ্‌মেণ্ট প্রজেক্ট' চালু করা হল, সেখানেও কিন্তু বিভিন্ন কাজের দায়িত্ব বর্তালো বিভিন্ন বিভাগে। সমন্বয় হল না, ক্ষেত্র-বিশেষে তা সমান্তরালে প্রবহমান হল, কোথাও কোথাও একে অপরের প্রত্যবায়ী রূপ নিল। প্রকল্পগুলি অধিকাংশই উপর থেকে আরোপিত—পণ্ডিত এবং এঞ্জিনিয়ারেরা যা ভালো বুঝলেন, তাই করলেন। গ্রামের মানুষ কী চান, তা জানা হল না। কোনো কোনো ক্ষেত্রে দরদী অফিসারের প্রচেষ্টায় পল্লীগ্রামের মানুষ তাঁদের মতামত প্রকাশের সুযোগ পেয়েছিলেন নিশ্চয়—কিন্তু তাঁরা কোন্ জাতের মানুষ?

অস্বীকার করে লাভ নেই—তাঁরা গ্রাম্যজীবনে সুপ্রতিষ্ঠিত মুষ্টিমেয় কয়েকজন—মানুষ যাঁদের জন্য উপর-মহলে অবারিত দ্বার।

দৃষ্টিভঙ্গিগত পার্থক্য বল্‌তে আমি বোঝাতে চাইছি যে, গ্রামে কোন্ কাজটা বাঞ্ছনীয়, কোন্‌টা অগ্রাধিকার পাবে—এটার বিষয়ে বর্তমানে চূড়ান্ত রায় দিচ্ছেন গ্রামেরই নির্বাচিত প্রতিনিধিরা। উপর মহলের বিশেষজ্ঞদের সঙ্গে তাঁরা প্রয়োজন-বোধে পরামর্শ করে বুঝে নিচ্ছেন ঠিকই—কিন্তু কোন্ কাজটা হবে, আবার কোন্‌টা আগে হবে এবং কোন্‌টা আদৌ হবে না—তা তাঁরাই স্থির করছেন। বল্‌তে পারেন, ইউনিয়ন-বোর্ড কি আগে ছিল না? জবাবে বলব, ছিল; কিন্তু সে আমলের কোন্ ইউনিয়ন-বোর্ডের প্রেসিডেন্ট ছিলেন ভূমিহীন কৃষক বা বর্গাদার বা কামার-কুমোর-ছুতার? অথচ বর্তমানে—"Another survey, conducted by the Economic Planning Stream of Development & Planning Dept. (Govt. of W. B.) on the basis of a representative sample of 100 Gram Panchayets, has brought out a related and more important fact. Of the Panchayet members elected, an overwhelming majority, over 80% came from landless labourers, unemployed, share croppers (bargadars), artisans, school teachers and owner cultivators, and within owner cultivators again, over 75% came from the small and marginal farmers." ["The Rural Devol. Planning & the Panchayet System in W. B. under the Left Front Govt." by Dr. Asim Das Gupta, Reader's Digest, July, '80, P. 219]—এ ছবি একেবারে আনকোরা নতুন। ফলে, পল্লী-উন্নয়নের দৃষ্টিভঙ্গিটার মৌল পার্থক্য অনিবার্য।

তৃতীয়তঃ—পদ্ধতিগত পার্থক্য। পঞ্চায়েত-রাজ একটি যুগান্তকারী সিদ্ধান্ত নিয়েছেন—ঠিকাদারের মাধ্যমে কাজ করানো হবে না। আমি বত্রিশ বছর ধরে পূর্তবিভাগে এঞ্জিনিয়ার হিসাবে কাজ করছি। আমার অসংখ্য ঠিকাদার বন্ধু আছেন। তাঁদের ক্ষুণ্ণ হবার যথেষ্ট কারণ আছে, তবু বলব—এ সিদ্ধান্ত অভিনন্দনযোগ্য। তার হেতু শুধু এই নয় যে, পঞ্চায়েত বিভাগ ঠিকাদারদের বঞ্চিত করে, প্রায় দশ-শতাংশ ব্যয় সঙ্কোচ করেছেন, তার মূল হেতু এই যে, গ্রামের জন্য বরাদ্দ টাকার অন্ততঃ এক-চতুর্থাংশ গ্রামেই থাকবে। ঠিকাদারী-প্রথায় কন্ট্রাক্টর সর্বনিম্ন দরে কাজ ধরেন; কোথা থেকে কর্মী

নিয়োগ করবেন তা তিনিই স্থির করেন। তাঁরা নিজেরা মালপত্র খরিদ করেন এবং সচরাচর 'লেবার কন্ট্রাক্টরের' মাধ্যমে কাজ করান। লেবার কন্ট্রাক্টররা গ্রামের মানুষ নন, তাঁদের প্রত্যেকেরই নিজের-নিজের 'দল' থাকে, যাঁদের সঙ্গে তাঁরা দীর্ঘদিন কাজ করেছেন, যাঁদের বিশ্বাস করেন, এবং যাঁরা অধিকাংশ ক্ষেত্রেই লেবার কন্ট্রাক্টরের 'দেশ-ওয়ালী-ভাই'! অপরপক্ষে, বর্তমানে গ্রাম-পঞ্চায়েতের যে সভ্যটি কাজের দায়িত্ব পেয়েছেন, তিনিই মালপত্র খরিদ করেন এবং গ্রামের মানুষদের দৈনিক হারে নিযুক্ত করেন। স্বতঃই প্রশ্ন হবে—সে-ক্ষেত্রে ব্যয়বৃদ্ধি হবে নাকি? বাস্তবে তা কিন্তু হয়নি!

"The Panchayets were next given the responsibility of infrastructure construction under the 'food-for-work' and Rural Works Programme. These programmes included schemes on construction of roads, irrigation facilities, school buildings etc. The survey conducted by the E. P. S. D. & P. Dept. shows that the schemes undertaken were labour-intensive and per unit costs of construction were much lower than the conventional norms. One of the reasons for this lowering of costs, the survey points out, is that the supervision of these schemes was not given to the contractors but was undertaken by the local people including the Panchayet members who did the job voluntarily" (Ibid, P. 222).

আনন্দের কথা সন্দেহ নেই। কিন্তু এই প্রসঙ্গে একটি অপ্রিয় সাবধানবাণী লিপিবদ্ধ করা যুক্তিযুক্ত মনে করছি। এই প্রাথমিক সাফল্যে উৎফুল্ল হবার অবকাশ আমরা দুটি কারণে দীর্ঘদিন পাব না। এক: প্রথম পর্যায়ের কাজ labour-intensive হতে পারে; সেটা চিরকাল থাকবে না। গত দেড়-বছর যে রাস্তার বাঁধে মাটি ফেলেছেন, এ বছর যখন তাতে ইট, মুরাম বা খোয়া-বিছানোর কাজে হাত দেবেন, তখন দেখবেন, কায়িক শ্রম বাবদ যে ব্যয় হচ্ছে, তার তিন গুণ খরচ হচ্ছে মাল মশলায়। পুকুর-কাটা, খাল-কাটা এবং বাঁধে মাটি ফেলাই এ কর্মযজ্ঞের শেষ কথা হতে পারে না। দুই: প্রাথমিক উৎসাহে পঞ্চায়েতের নির্বাচিত সভ্যরা বিনা পারিশ্রমিকে কাজ তদারকী করলেও, তাঁদের সেটা চিরকাল করতে বলাটা ঠিক হবে না। বিশেষ, জরীপের

হিসাব যখন বলছে, এঁদের অধিকাংশই গ্রাম-জীবনের উচ্চকোটি সম্প্রদায়ের মানুষ নন!

মনে হয়, পঞ্চায়েত বিভাগ এ সম্বন্ধে সচেতন। আর সেজন্যই সূচনা করেছেন : কর্ম-সহায়কের। যে কারণে আমার এই সামান্য ভূমিকা।

পঞ্চায়েত-রাজের দৃষ্টিভঙ্গি থেকে পল্লী-উন্নয়ন কাজের দুটি দিক। একটা মানবিক, একটা প্রযুক্তিগত। গত দেড় বছর ধরে দুটি কাজই করছিলেন পঞ্চায়েতের নির্বাচিত সভ্যরা। এখন থেকে আশা করা যায়, প্রযুক্তিগত দিকের অনেকটা দায়িত্ব তাঁরা ঐ কর্ম-সহায়কদের দিয়ে দেবেন। মানবিক দিকের যেসব কাজ তাঁরা করছেন—'অপারেশন বর্গা', 'ফুড-ফর ওয়ার্ক', সমবায় গঠন প্রভৃতি এ-গ্রন্থের এক্তিয়ারের বাহিরে।

এতদিন পল্লী-উন্নয়নের যে কাজ হয়েছে, তার সঙ্গে পঞ্চায়েতী-কাজের এখানেই মৌল পার্থক্য। গ্রামবাসী শুধু কৌতূহলী দৃষ্টি মেলে কাজগুলি দেখলেই চল্‌বে না, তাঁদের ঐ কাজের অংশীদার হতে হবে, মাথার ঘাম পায়ে ফেলে। তাতে তাঁদের কিছু উপার্জন হবে—কিন্তু সেটাই বড় কথা নয়; এতে কাজটার উপর তাঁদের মমত্ববোধ জন্মাবে। এটা কিছুতেই হতে পারে না, কাজটা যদি 'পরদেশী দেশ-ওয়ালী ভাইয়েরা' করে দিয়ে যায়। আমার অথবা আমার বাপ-দাদার হাতে গড়া সড়ক, পুকুর, সেচ-প্রণালী বা কালভার্টের উপর আমাদের যে মমত্ব-বোধ জন্মাবে, সেটাই তার মেরামতি ও রক্ষণাবেক্ষণের রক্ষাকবচ। কাজের এই দিকটাকেই আমি 'মানবিক' দিক বল্‌ছি—যা এ-গ্রন্থে আলোচনা করার অবকাশ নেই। এ গ্রন্থের কোনো কোনো স্থানে আমি ঐ মানবিক-কাজের দিকটা 'গ্রাম-সেবকেরা দেখবেন' বলেছি। কারণ, আমি ধরে নিয়েছি, গ্রাম-পঞ্চায়েতের কাজের ঐ মানবিক দিকটা দেখ্‌-ভাল করার জন্য আর এক জাতের কর্মী অচিরেই নিয়োজিত হবেন। যতদিন সেটা না হচ্ছে, ততদিন ঐ গ্রাম-সেবকের ভূমিকাটা পঞ্চায়েতের নির্বাচিত সভ্যদেরই পালন করতে হবে।

সর্বত্রই আমি চেষ্টা করেছি N. B. O., C. B. R. I. প্রভৃতি কেন্দ্রীয় সরকারের গবেষণাগার থেকে প্রচারিত সর্বাধুনিক ব্যয়-সঙ্কোচ পদ্ধতিগুলি অবলম্বন করতে। শুধু ব্যয়-সঙ্কোচই নয়, আমি পারতপক্ষে সিমেন্ট, লোহা, এ্যাসবেস্টস্, করোগেট-টিন ইত্যাদি পরিহার করে গ্রামীণ মালমশলার মধ্যেই ডিজাইনগুলি সীমাবদ্ধ করতে চেয়েছি। গ্রন্থশেষে মাত্র দু-একটি নমুনা নক্শা যুক্ত করেছি—'সার্বজনীন শস্যগোলা' এবং 'পঞ্চায়েত মণ্ডপ'। দুটিই আদ্যন্ত গ্রামীণ মালমশলায় তৈরী করা যাবে। ইতিপূর্বে যেসব নমুনা-ডিজাইন

(মাতৃমঙ্গল সদন, দুগ্ধ বিতরণ কেন্দ্র, হোমিওপ্যাথিক আউটডোর ডিস্‌পেন্সারি প্রভৃতি) পঞ্চায়েত বিভাগে দাখিল করেছি, স্থানাভাবে এখানে পুনরায় দেওয়া গেল না।

অত্যন্ত অল্প সময়ে, বস্তুত ঠিক ছয় সপ্তাহে বইটি আমাকে রচনা করতে হয়েছে। ফলে, কিছু ভুল ত্রুটি না থাকলেই আমি আশ্চর্য হব। সহৃদয় পাঠক সেদিকে আমার দৃষ্টি আকর্ষণ করলে অথবা কোনো বিশেষ অংশ বর্জন, পরিবর্তন, পরিবর্ধন বা বিস্তারিত ব্যাখ্যার প্রয়োজন বুঝে জানালে বাধিত হব। মূলতঃ সহর-বাসী এই লেখকের অপেক্ষা এ-গ্রন্থের পাঠকের গ্রাম-সম্বন্ধে বাস্তব অভিজ্ঞতা অনেক ক্ষেত্রেই বেশি। ফলে, আপনাদের নির্দেশ ও পরামর্শ পেলে হয়তো পরবর্তী সংস্করণে সে-সব দোষ ত্রুটি থেকে মুক্ত হতে পারব। গ্রন্থের বিষয়বস্তু নির্বাচনে এবং অধ্যায়-বিন্যাসে আমাকে নানাভাবে পরামর্শ দিয়ে সাহায্য করেছেন পঞ্চায়েত বিভাগের সচীব শ্রীসুহৃদ প্রসন্ন মল্লিক এবং আধিকারিক শ্রীদিলীপ ভট্টাচার্য। এ-ছাড়া শ্রীভোলানাথ সেন (ই-ইন-সি, সেচ), শ্রীঅজিতকুমার সেন (মুখ্যবাস্তুকার, পূর্ত-সড়ক), শ্রীকমলকুমার সান্যাল (জনস্বাস্থ্য কারিগরী অধিকার), শ্রীঅশোক বসু (বিশেষ বাস্তুকার, হা. : ইম্. ট্রাস্ট) এবং নির্মাণ-পর্ষদের এঞ্জিনিয়ার শ্রীপরিতোষ রায় আমাকে নানাভাবে সাহায্য করেছেন। প্রকাশক শ্রীঅশোককুমার বারিক যে অল্প সময়ে এই লোডশেডিং-এর ভেতর বইটি ছেপে দিয়েছেন তা বিস্ময়কর। এঁদের সকলের কাছেই আমি কৃতজ্ঞ।

পশ্চিমবঙ্গের রাজনীতি আজ যে কোন্ খাতে বইছে, তা স্বয়ং মহাকালেরও আন্দাজের বাইরে। আগামী নির্বাচনের আর দু-বছরও বাকি নেই। তা হোক—রাজ্যশাসনের গুরুদায়িত্ব যাঁর স্কন্ধেই ন্যস্ত হোক না কেন, ঘড়ির কাঁটাটাকে আর উল্টোদিকে ঘোরানো যাবে না। অন্তত সেটুকুই আমার বিশ্বাস! অর্থাৎ রাজনৈতিক ক্ষমতাদখলের ইতিহাস যাই হোক না কেন, পল্লী-উন্নয়নের কাজের 'ধাঁচটা' আর পাল্‌টাবে না। আরও সহজ ভাষায়—গ্রাম-পঞ্চায়েতের ঐ দপ্তরটা আর কোনোদিনই 'নাস্তি'-দলের হাত থেকে ছিনিয়ে নিতে পারবে না, সেই সাবেককালের 'অস্তি'-দল, তা সে ঘাড়ে যে কোন রঙের ঝাণ্ডাই বয়ে আনুক, আর মুখে যে কোন 'যুগ্-যুগ্-জিও' ইজ্‌ম্-ই কপ্‌চাক!

আর তা যদি না পারে, তাহলে সমুদ্রের এই শিশিরবিন্দুটি—আমার এই ছয়-সপ্তাহের নিরলস পরিশ্রমটুকু কিছুতেই ব্যর্থ হবে না!—আপাতত এই বিশ্বাস নিয়েই বিদায় নিই।

নারায়ণ সান্যাল।

॥ সংযোজন ॥

[i]

(A) পৃষ্ঠা—42-এ উত্থাপিত প্রশ্ন চতুষ্টয়ের উত্তর :

(i) যদিও T_2 আকারে ছোট, তবু এটি T_1 অপেক্ষা ভালো। প্রথমতঃ, অল্পদিন ব্যবহারের পরেই T_1 ছিটকানির মাথা ভেঙে বেরিয়ে যাবার সম্ভাবনা। দ্বিতীয়তঃ, T_1 ছয়টি স্ক্রুর সাহায্যে আঁটতে হবে, অপরপক্ষে T_3-তে আটটি স্ক্রু লাগাবার ব্যবস্থা আছে। তৃতীয়তঃ, T_1-এ স্ক্রুর ছিদ্রগুলি এমন জায়গায় আছে যে, স্ক্রু-ড্রাইভার দিয়ে আঁটার অসুবিধা।

(ii) R_1 কড়াটি শ্রেষ্ঠ। R_2 কড়ার জোর কম ; নাট-বল্টুর জোর বেশি। পাল্লা খুলবার পক্ষে R_3 কড়াটি ভালো ; কিন্তু এখানে কড়া লাগানো হচ্ছে তালা মারার উদ্দেশ্যে। সে কাজে R_3 নিতান্ত অচল। কারণ বাইরে থেকে এর স্ক্রু খুলে ফেলা যাবে।

(iii) S_3 শ্রেষ্ঠ। এর মাথা বেরিয়ে থাকবে না। ফলে পাল্লা সম্পূর্ণ ভাঁজ খাবে।

(iv) $H.B_3$ শ্রেষ্ঠ। তালাবন্ধ অবস্থায় একমাত্র এটিই স্ক্রু-ড্রাইভার দিয়ে খোলা যাবে না।

(B) পৃষ্ঠা—44-এ উত্থাপিত প্রশ্ন : চিত্র—2.1.15-তে কয়টি ত্রুটি নজরে পড়ছে ?

(i) দ্বিতীয় পোস্টটি ওলনে নেই—তার ছায়া দেখেই বোঝা যাচ্ছে। এছাড়া (ii) দুটি পোস্ট যোগ করলে যে সরলরেখা পাওয়া যাবে, সেটি বারান্দার প্রান্ত-রেখা বা দেওয়ালের সঙ্গে সমান্তরাল নয়। অর্থাৎ দ্বিতীয় পোস্টটি দেওয়ালের দিকে সরে গেছে। শুধু দেওয়ালের দিকেই নয়, দরজার দিকেও বেশি সরে গেছে—যাতায়াতের পথে বাধা সৃষ্টি করছে। (iii) পার্লিনটি খাড়া ভাবে নেই (iv) দেওয়ালের সমান্তরালেও নেই এবং (v) তার জোড়াই রাফটারের উপর পড়েনি। (vi) অনুরূপভাবে পোস্ট-প্লেটটিও খাড়াভাবে থাকা উচিত, (vii) তার জোড়াই হওয়া উচিত পোস্টের উপর ; (viii) যেমন রাফটারের জোড়াই পড়া উচিত ছিল ওয়াল-প্লেটের উপর। (ix) এছাড়া, রাফটার দুটি ঠিক পোস্টের উপর এসে পোস্ট-প্লেটের উপর বসা উচিত ছিল। (x) সিঁড়ির ধাপ দুই পোস্টের মাঝামাঝি না থাকার কোনো হেতু নেই।

(xi) বস্তুতঃ ঐ ধাপটাকে ঠিক দরজার সামনে রেখে দ্বিতীয় পোস্টটিকে একটু বাঁ-দিকে সরিয়ে বসানো উচিত ছিল।

(C) পৃষ্ঠা 228। গ্রন্থের শেষ পংক্তিতে যে কথা বলেছি তা প্রত্যাহার করে নেবার অনুমতি চাইছি। কাদার মশলায় আট ইঞ্চি দেওয়ালের কার্যকারিতার বিষয়ে একটি বিচিত্র পরীক্ষা হয়ে গেছে নিতান্ত ঘটনাচক্রে। আট ইঞ্চি দেওয়াল সংক্রান্ত আমার একটি প্রচারপত্র পাঠ করে। শিবপুর বি. ই. কলেজের প্রিন্সিপ্যাল (পদাধিকার বলে যিনি ডাইরেক্টর রুরাল হাউসিং উইং, পূর্ব-ভারত) একটি পরীক্ষার আয়োজন করেন। আট ইঞ্চি নয়া-দেওয়ালে একটি ছোট ঘর গেঁথে তোলা হয় 3·5×2·5 মাপের। কাদার মশলায়। ১৯৮০-এর এপ্রিল মাসে। তার উপর পাটকাঠির তৈরী এক অগ্নি-নিরোধক ছাদ তৈরী হবার কথা কিন্তু নানান কারণে সেই ছাদের পরীক্ষাটা করা হয়নি এখনও। ফলে ছাদের লেভেল পর্যন্ত সমাপ্ত ঐ চারটি দেওয়াল 'এপ্রিল—সেপ্টেম্বর' গোটা বর্ষাটায় দাঁড়িয়ে দাঁড়িয়ে ভিজেছে। আনন্দের কথা, দেওয়ালের কোথাও ফাট ধরেনি, বা ধ্বসও নামেনি। সুতরাং আশা করা যায়, কাদার মশলার পোড়া ইটের গাঁথুনি করে শুধু বাহিরের দিকে চুন-সুরকির পয়েন্টিং (জোড়াই দাগগুলি 'রেক' করে তাতে পয়েন্টিং বা 'টিপকারি' করা) করে দিলে তা দীর্ঘস্থায়ী হবে। বিনা ছাদে ও বিনা পয়েন্টিঙে যদি সে একটা বর্ষার আক্রমণ রুখতে পারে, তাহলে ছাদ ও পয়েন্টিং-এর বর্ম সমেত দশ পনের বছর অনায়াসে অক্ষত থাকবে।

প্রথম খণ্ড
প্রযুক্তি-বিদ্যায় প্রাথমিক জ্ঞান

গ্রামের অভ্যন্তরে বসে যে কোনো জাতের পরিকল্পনা বাস্তবায়িত করতে হলে—গ্রাম্যবাস্তু, সড়ক, বন্যানিরোধ, খালকাটা, নলকূপ, কূপ বা পুষ্করিণী খনন প্রভৃতি যে,কোনো কাজেই হাত দিতে চাই, আমাদের তিনটি বিষয়ে অবহিত হতে হবে। এক—নক্সা পড়তে জানা ; দুই—মাপজোখের হিসেব-নিকেশ এবং তিন—কাগজ থেকে মাটির ওপর পরিকল্পনাকে রূপান্তরিত করা। প্রথম খণ্ডে আমরা সেই প্রাথমিক শিক্ষাটুকুই গ্রহণ করতে চাই।

প্রথম পরিচ্ছেদ
এঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং

পরিকল্পনাকার তাঁর চিন্তাভাবনা রূপায়িত করেন চিত্রের মাধ্যমে। সে চিত্র হয়তো এঞ্জিনিয়ারের নির্দেশে রচনা করেন নক্সানবিশ, কিন্তু কর্মস্থলে বসে কর্ম-সহায়ক তার সাহায্যে বাস্তবে কিছু গড়েন। তাই প্রযুক্তি-বিদ্যার প্রথম শিক্ষা হচ্ছে নক্সা-পড়া।

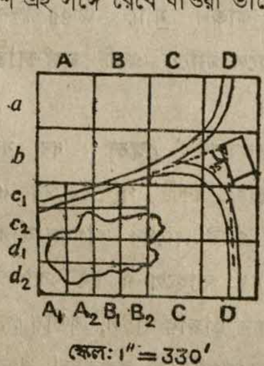
ম্যাপ ঃ কোনো একটি ভূভাগকে কাগজের চার-সীমানার মধ্যে আটক করে তার যথাযথ রূপটি প্রকাশ করা হচ্ছে ম্যাপের কাজ। ম্যাপে উত্তর দিকটা থাকে কাগজের উপর দিকে। নেহাত অসুবিধা হলে ম্যাপে একটি **নর্থ-লাইন** এঁকে উত্তর দিকের অবস্থানটা বুঝিয়ে দেওয়া হয়।

ম্যাপের প্রসঙ্গে আর একটি শব্দ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ঃ **স্কেল**। ধরা যাক, আমরা তিনটি ম্যাপ পেয়েছি। একটি এশিয়ার, একটি পশ্চিমবঙ্গের এবং তৃতীয়টি কলকাতা শহরের। তিনটি ম্যাপই একই মাপের কাগজে আঁকা। ধরা যাক, কাগজগুলি চওড়ায় 14″ (চৌদ্দ ইঞ্চি)। তাহলে ঐ 14″ কাগজের বিস্তারে প্রথম ক্ষেত্রে এশিয়া মহাদেশের কয়েক হাজার মাইল, দ্বিতীয় ক্ষেত্রে পশ্চিমবঙ্গের কয়েক শত মাইল এবং তৃতীয় ম্যাপখানিতে কলকাতা শহরের কয়েক মাইল ভূভাগকে আঁকা হয়েছে। এজন্য দেখুন, এশিয়ার ম্যাপে হয়তো স্কেল লেখা আছে 1′ =500 মাইল ; পশ্চিমবঙ্গের ম্যাপে স্কেলটা 1″=50

মাইল ; আবার কলকাতার ম্যাপে হয়তো সেটা 1″=1 মাইল। তার মানে হল, দুটি বিন্দুর দূরত্ব যখন কাগজের বুকে 1″, তখন বুঝতে হবে বাস্তবে সে দুটি স্থানের দূরত্ব প্রথম ক্ষেত্রে 500 মাইল, দ্বিতীয় ক্ষেত্রে 50 মাইল এবং কলকাতার ম্যাপের ক্ষেত্রে এক মাইল। দ্বিতীয় ম্যাপটিতে যদি কাগজের উপর মেপে দেখা যায়, কলকাতা ও দার্জিলিঙ-এর অবস্থান-বিন্দুর দূরত্ব 6″, তখন বুঝতে হবে বাস্তবে সে দূরত্ব হচ্ছে 6×50=300 মাইল। রেলপথ বা সড়ক ধরে যাওয়ার দূরত্ব নয়—সোজা এরোপ্লেনে চড়ে যাওয়ার দূরত্ব।

মৌজা-ম্যাপ ঃ মৌজা-ম্যাপে গোটা মৌজার অবস্থানটা দেখানো হয়। পাকা-রাস্তা, কাঁচা-রাস্তা, নদী-নালা, জলাভূমি প্রভৃতি কীভাবে দেখানো হয় তা মৌজা-ম্যাপে চিনে নিন। মৌজা-ম্যাপের স্কেল হচ্ছে 16″=1 মাইল। অর্থাৎ, এখানে 1″=330′। তার অর্থ, মৌজা-ম্যাপে দুটি বিন্দুর দূরত্ব 1″ হলে বাস্তবে সে দূরত্ব হচ্ছে 330 ফুট। সমগ্র ভারতবর্ষকে জরীপ করে এই মৌজা-ম্যাপগুলি বানানো হয়েছিল। এর চেয়ে বিস্তারিত সরকার অনুমোদিত ও জরীপ-বিভাগ কর্তৃক প্রকাশিত ম্যাপ আর পাওয়া যাবে না।

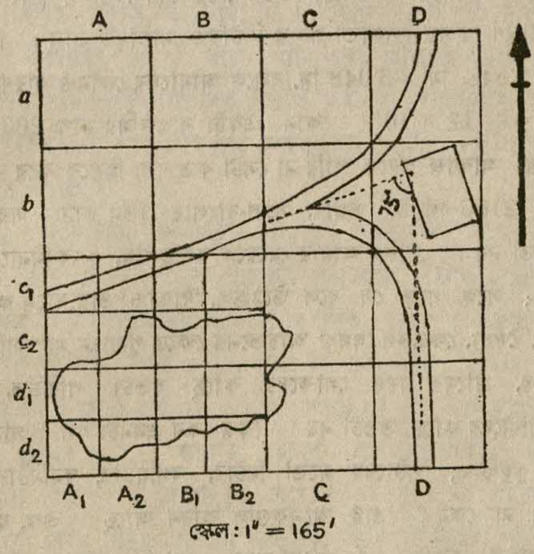
লে-আউট ম্যাপ ঃ কিন্তু গ্রামে উন্নয়নমূলক কোনো কাজ করবার সময়—গ্রাম্য-রাস্তা নির্মাণ, চষা-ক্ষেতের মাঝখান দিয়ে সেচের প্রয়োজনে নালি কাটা, সপ্তাহান্তিক হাটের লে-আউট নেওয়া প্রভৃতি কাজ করার সময় আমাদের আরও বিস্তারিত ম্যাপের প্রয়োজন হতে পারে। সেটা দুইভাবে তৈরী করা যেতে পারে—প্রথমতঃ, সরাসরি জরীপ করে, দ্বিতীয়তঃ, মৌজা-ম্যাপ বর্ধিত করে। প্রথম পদ্ধতিটার জন্য হাতে-কলমে শিক্ষার প্রয়োজন। দ্বিতীয় পদ্ধতিটার বিষয়ে কিছু নির্দেশ এই সঙ্গে রেখে যাওয়া ভালো :—



চিত্র—1.1

মৌজা-ম্যাপ থেকে গ্রাফের সাহায্যে আমরা বিস্তারিত লে-আউট ম্যাপ নিজেরাই তৈরী করতে পারি—স্কুল-ইন্সট্রুমেন্ট বক্সের সাহায্যে। মনে করুন, চিত্র—1.1 মৌজা-ম্যাপের একটি অংশ, 1″=330′ স্কেলে আঁকা। আমরা সেটিকে চার-চারা ষোলোটি সমান মাপের খোপে ভাগ করলাম। অর্থাৎ, লম্বার দিকে চার ভাগ করলাম, চওড়ার দিকেও চার ভাগ করলাম। এবার অন্য একটি কাগজে ঠিক তার

দ্বিগুণ মাপের ষোলোটি চৌখুপী বানালাম। অর্থাৎ, প্রথম ম্যাপের প্রতিটি চৌখুপী যতটা লম্বা ও যতটা চওড়া ছিল, দ্বিতীয় মাপের প্রতিটি চৌখুপি দৈর্ঘ্য ও প্রস্থে তার দ্বিগুণ হল। এবার চোখের আন্দাজে আমরা প্রথম ম্যাপটিকে দ্বিতীয় কাগজে এঁকে ফেলতে পারি। এটা হয়তো খুব নিখুঁত হবে না, কিন্তু আমাদের মোটামুটি কাজ চলে যাবে। যদি দেখি প্রথম ম্যাপের কোনও কোনও অংশ চোখ-আন্দাজে আঁকতে পারছি না, তাহলে



চিত্র—1.2

সেই অংশটাকে আবার ক্ষুদ্রতর ভাগে বিভক্ত করতে পারি। এখানে যেমন জলা-জমিটার সীমানা ঠিকমতো আঁকবার প্রয়োজনে A এবং B-চিহ্নিত অংশের নিচের দিকের চৌখুপি চারটিকে মাঝ বরাবর আবার সমান দুভাগ করে নিয়েছিলাম। এইভাবে দ্বিগুণ বড় ম্যাপটি আঁকা হলে স্কেল হয়ে যাবে অর্ধেক। অর্থাৎ, চিত্র—1·1-এ যদি 1″ = 330′ হয়, তাহলে নবনির্মিত ম্যাপে তা হয়ে গেল 1″ = 165′।

একই পদ্ধতিতে দ্বিতীয় ম্যাপখানার প্রতিটি চৌখুপি যদি লম্বায় এবং চওড়ায় প্রথম-ম্যাপের চৌখুপির তিনগুন করে আঁকতাম, তাহলে আরও বিস্তারিত ম্যাপ পেতাম। সেখানে স্কেল হয়ে যেত 1″ = 110′।

মেট্রিক স্কেল ঃ পুরোনো অভ্যাসের বশে এতক্ষণ ফুট-ইঞ্চি-মাইলের

ভাষায় কথা বলছিলাম। ইদানীংকালে দূরত্ব মাপবার ঐ মাপকাঠিগুলি অচল। এখন দূরত্ব মাপবার মাপকাঠি হচ্ছে—মিলিমিটার, সেন্টিমিটার, মিটার, কিলোমিটার প্রভৃতি। শুধু পুরানো অভ্যাসই নয়, নানান কারণে আমরা জরীপ ও বাস্তুবিদ্যায় মেট্রিক পদ্ধতি পুরোপুরি গ্রহণ করতে পারিনি। ভেবে দেখুন, গ্রামের মানুষ আজ মন-সের-ছটাককে ত্যাগ করেছে, কিলোগ্রাম-কুইন্টালকে ওতপ্রোতভাবে তার জীবনে জড়িয়ে নিয়েছে। টাকা-আনা-পাই তো বহুদিন হল দেশান্তরী। পেট্রোল-স্টেশন, রেশনের কেরসিন এবং হরিণঘাটা ডিপোর কল্যাণে বৃহত্তর কলকাতা শহরে লিটারও মোটামুটি চালু। কিন্তু শয়ন-কক্ষের মাপ 3·648 মি. × 3·048 মি. বললে আমাদের কোনও ধারণাই হয় না, বলতে হয় ওটা 12′ × 10′। কোন একটা বাস্তুজমির মাপ 200 বর্গমিটার বললে আমরা আন্দাজ করতে পারি না সেটা কত বড়, হিসবে করে বুঝতে হয় যে, জমিটা 2160 বর্গফুট, অর্থাৎ সাদা-বাংলায় তিন কাঠা। সকলেরই যে এমন অবস্থা তা নয়। সেদিন আমার মেয়েকে বলছিলাম, কুৎব-মিনারের উচ্চতা হচ্ছে 242′; সঙ্গে সঙ্গে সে বলে উঠেছিল, 'দাঁড়াও তার মানে কত মিটার হল ?' অর্থাৎ, দৈর্ঘ্য, ক্ষেত্রফল অথবা আয়তনের ক্ষেত্রে পুরাতন মাপকাঠি আমার মতো প্রৌঢ়ের, গ্রামের বয়স্ক লোকদের কাছে যতটা পরিচিত, এ-যুগের কিশোর-কিশোরীদের কাছে ততটা নয়। কিন্তু কেন এমনটা হল ? গ্রামের মানুষ কিলোগ্রাম, কুইন্টাল, লিটারের মতো মিটার, বর্গমিটার, ঘনমিটারকে গ্রহণ করতে পারল না কেন ? তার অনেকগুলি কারণ আছে। এক, যার সম্বন্ধে এখনই আলোচনা করলাম—ঐ মৌজা-ম্যাপ। চাষের জমি, বাস্তু জমির সঙ্গে ঐ মৌজা-ম্যাপ ওতপ্রোতভাবে জড়িত। একার—ডেসিমেল বুঝলেও দৈর্ঘ্যের ক্ষেত্রে গ্রাম্য-মানুষ ফুট-ইঞ্চিকে ছাড়তে চান না। দ্বিতীয়তঃ, মশল্লা সমেত ইটের মাপ 10″ × 5″ × 3″; এটা আজও মেট্রিকমাপে চালু হয়নি। তৃতীয়তঃ, সরকারী নক্শা এখনও অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ফুট-ইঞ্চি দিয়ে তৈরী করা হয় (তারও কারণ ঐ ইটের মাপ এবং যাঁরা নক্সা বানান তাঁরা আগেকার যুগের অভ্যাসের দাস)।

সবই মানলাম, কিন্তু একদিন-না-একদিন তো পুরানো অভ্যাসটা ছাড়তে হবেই। আসুন, আমরা সিদ্ধান্ত নিই; সেটা আজকেই। এ বইতে আমি যতদূর সম্ভব হিসাবগুলি মেট্রিক মাপে বলবার চেষ্টা করব। আপনি যদি আমার মতো বয়স্ক, অর্থাৎ, পূর্বযুগের অভ্যাসের দাস হন তাহলে আপনার কিছুটা অসুবিধা হবেই। তবু সেটাকে জয় করতে হবে। এ-গ্রন্থে দৈর্ঘ্য

হিসাবে আমি পারতপক্ষে শুধু মেট্রিক মাপের উল্লেখ করব। যদি মিটার বা সেন্টিমিটারে কোনো মাপ বোঝাতে চাই তাহলে 'মি.' অথবা 'সে. মি.' শব্দ দুটি ব্যবহার করব। কিন্তু যদি 'মিলিমিটারে' মাপটা প্রকাশ করি তাহলে 'মি. মি.' কথাটা বারে বারে লিখব না। তার মানে, আমি যখন বলব কোনও ইটের দেওয়াল 75, 125, 250 চওড়া তখন আপনাকে বুঝে নিতে হবে সেটা 3″, 5″ অথবা 10″ চওড়া।

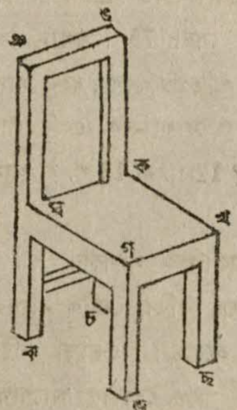
একটা কথা। আমরা জানি, 1″=25·4 সেন্টিমিটার=25·4 মি. মি.। তাহলে 3″ হওয়া উচিত 76·2 মি. মি.। আমি সেটা 75 লিখলাম কোন আক্কেলে? কৈফিয়ৎ দেবার আগে আমি একটি প্রতিপ্রশ্ন করব; ধরুন আপনি টাকায় আটটা দরে একটি পাতিলেবু কিনতে চান এবং দোকানিকে একটি পঁচিশ ন. প. মুদ্রা দিলেন, সে আপনাকে কত ফেরত দেবে? 12 প. না 13 প.? আমার কৈফিয়ৎটাও ঐ জাতের।

মিটার, সেন্টিমিটার, মিলিমিটার প্রভৃতির আপেক্ষিক সম্পর্কটা কী, তা আপনাদের জানা; তা সত্ত্বেও পরবর্তী পরিচ্ছেদে বিভিন্ন মেট্রিক মাপের—দৈর্ঘ্যের, ক্ষেত্রফলের, আয়তনের হিসাবটা সঙ্কলিত হয়েছে। এ-ছাড়া পরিশিষ্ট 'ক'-তে একটি তালিকা দেওয়া গেছে, যাতে 30 ফুট পর্যন্ত দৈর্ঘ্যের আপেক্ষিকে মিলিমিটারের মাপ কত হবে তা লেখা আছে। ঐ তালিকাটি আপনাকে বার বার দেখতে হবে। আমার পরামর্শ—ঐ তালিকার একটি অনুলিপি করে আপনার নোট বই বা ডায়েরিতে রেখে দিন—যাতে এ বইটা সঙ্গে না থাকলেও যে কোন সময় আপনি ফুট-ইঞ্চি আর মিটারের পরিবর্তন করতে পারবেন। আমি যদি বলি, কোন একটি কালভার্টের স্প্যান 6172, আপনি ঐ তালিকার সাহায্যে বুঝতে পারবেন, তার মানে 20′-3″ দৈর্ঘ্যের কথা বলা হচ্ছে।

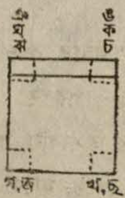
যে-কথা হচ্ছিল, ইদানীং নক্সায় যদি লেখা হয় স্কেল 1 সে. মি.=1 মি. তাহলে বুঝতে হবে যে, কোনো দৈর্ঘ্য আসল দূরত্বের শতভাগের একভাগ, স্কেল $\frac{1}{100}$ এইভাবেও লেখা চলতে পারে। এটাকে বলে ম্যাপের '**রিডাক্শান ফ্যাক্টার**'। যেমন ধরুন, আগেকার দিনে বাড়ির প্ল্যান সচরাচর আঁকা হত 1″=8′ স্কেলে। অর্থাৎ, রিডাক্শান ফ্যাকটার সেক্ষেত্রে $\frac{1}{96}$ ছিল। নতুন পদ্ধতিতে রিডাক্শান ফ্যাকটার স্বতই দশমিকের হিসাবে, দশের গুণিতকে। যেমন 1 সে. মি.=1 মি. স্কেল। আগেই বলেছি, এক্ষেত্রে রিডাক্শান ফ্যাক্টার হচ্ছে $\frac{1}{100}$।

স্কেচ ঃ স্কেচ হচ্ছে যন্ত্রপাতির সাহায্য না নিয়ে হাতে আঁকা খসড়া ছবি। এগুলি স্কেলে আঁকা হয় না। তবে অনেক সময় তীর চিহ্ন দিয়ে দুটি বিন্দুর বাস্তব দূরত্বটা বুঝিয়ে দেওয়া হয়।

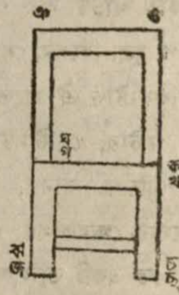
প্ল্যান/এলিভেশান ঃ কোনো জিনিসকে ঠিক উপর থেকে দেখলে যে রকম দেখাবে সেটাই তার প্ল্যান। ধরা যাক, একখানা চেয়ার (চিত্র—1.3)। ঠিক উপর থেকে দেখলে আমরা যা দেখতে পাব তা চিত্র—1.4-তে আঁকা



চিত্র—1.3
স্কেচ

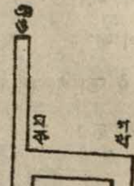


চিত্র—1.4
প্ল্যান



চিত্র—1.5
এলিভেশান

হয়েছে। এক্ষেত্রে 'ঞ-ঘ-ঝ' বিন্দু তিনটি একই বিন্দুতে এসে মিশেছে, যেমন মিশেছে 'ঙ-ক-চ' বিন্দু তিনটি। এটাই চেয়ারটির প্ল্যান। তেমনি ঠিক সামনের দিক থেকে দেখলে, আমরা পাব এলিভেশান (চিত্র—1.5)। এক্ষেত্রে গ-ঘ এবং ক-খ বিন্দুগুলি একে অপরের ঘাড়ের উপর চড়েছে। পাশ থেকে দেখা সাইড-ভিয়ু বা সাইড-এলিভেশান আঁকা হয়েছে চিত্র—1.6-এ। 'গ্রামের বাড়ি' পুস্তিকায় এ বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

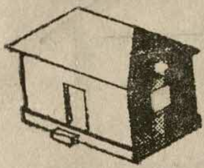


চিত্র—1·6
এণ্ড ভিয়ু

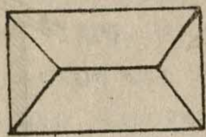
সেক্‌শানাল প্ল্যান/এলিভেশান ঃ কোনো ছুতারকে দিয়ে একখানা চেয়ার বানাতে হলে স্কেলে-আঁকা ঐ প্ল্যান, এলিভেশান, সাইড-ভিয়ুই যথেষ্ট। কিন্তু, কোনো বাড়ির ক্ষেত্রে সব কথা শুধু প্ল্যান-এলিভেশানে বোঝানো যায় না। বাড়ির ভিতরকার খবর—কোন দেওয়াল কতটা চওড়া হবে, মেঝেটা কীভাবে তৈরী হবে, বনিয়াদ কতটা

চওড়া হবে ইত্যাদি খবরগুলি বুঝে নিতে আমাদের সেকশানাল প্ল্যান ও সেকশানাল এলিভেশান এঁকে দেখাতে হয়।

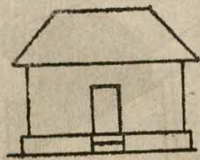
ধরা যাক চিত্র—**1.7**-এর এক-কামরার ঘরখানা। এর প্ল্যান আঁকলে আমরা দেখতে পাব টিনের চালার উপরটুকুই (চিত্র—1.8)। তা দেখে



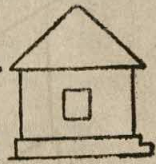
চিত্র—1.7
স্কেচ



চিত্র—**1.8**
ছাদের প্ল্যান

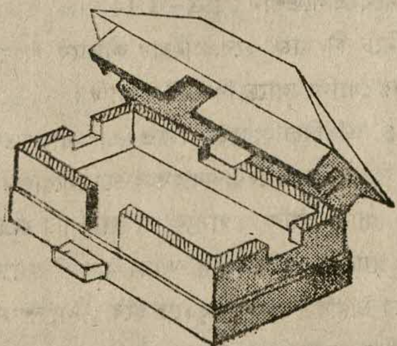


চিত্র—1.9
এলিভেশান

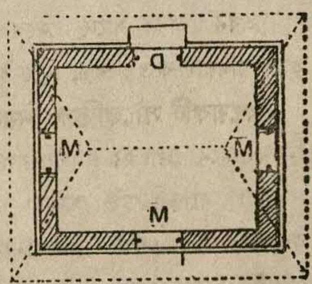


চিত্র—1.10
এণ্ড ভিয়ু

বোঝা যাচ্ছে না ঘরটা ভিতর-ভিতর কী-মাপের, দেওয়াল কতটা চওড়া। ঐ বাড়ির এলিভেশান (চিত্র—**1.9**) এবং সাইড-ভিয়ু (চিত্র—**1.10**) দেখলেও সে খবরগুলি জানতে পারছি না। এ-জন্য বাড়ির ক্ষেত্রে আমরা মনে মনে করাত চালিয়ে জানালার মাঝ-বরাবর বাড়িটা কেটে ফেলে, আর মনে-মনেই



চিত্র—**1.11**
সেকশানাল প্ল্যানের ব্যাখ্যা

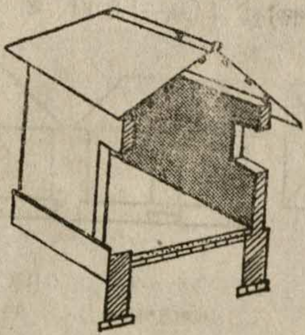


চিত্র—1.12
সেকশানাল প্ল্যান

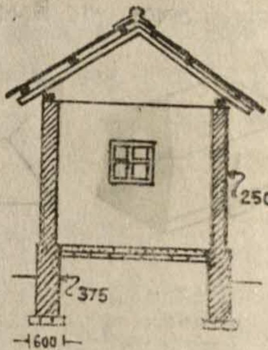
উপরের আধখানা সিন্দুকের ডালা খোলার মতো খুলে ফেলে তার প্ল্যান আঁকি (চিত্র—**1.11**)। তাকেই বলে সেকশানাল প্ল্যান (চিত্র—**1.12**)।

এইবার প্ল্যান থেকে বোঝা গেল ঘরটার ভিতর-ভিতর মাপ 3600 × 3000 (পরিশিষ্ট 'ক' থেকে বুঝে নিতে পারেন, পুরানো হিসাবে তার অর্থ 11′-10″ × 9′-10″)। আরও বোঝা গেল, দেওয়ালগুলি 250 (10″) চওড়া, ভিতের নিচে তা 375 (1′-3″) চওড়া। কিন্তু তা-সত্ত্বেও এখনো সব খবর

জানা যায়নি—আমরা জানি না, মেঝেতে এক রদ্দা ইট বিছানো হবে কিনা, বনিয়াদ কত গভীর ও কত চওড়া। সেটা জানার জন্য এবার বাড়িটাকে খাড়া-ভাবে কেটে সেক্‌শানাল এলিভেশান এঁকে দেখাতে হবে (চিত্র—**1.13** এবং



চিত্র—1.13
ভার্টিকাল সেকশনের ব্যাখ্যা



চিত্র—1.14
ভার্টিকাল সেকশান

1.14)। কাটলে বাস্তবে পাশ থেকে কেমন দেখাবে তা বোঝা যাচ্ছে চিত্র—**1.13**-তে। ঐ চিত্রে ঠিক সামনা-সামনি থেকে দেখলে যা দেখতে পাওয়া যাবে, সেটাই হচ্ছে সেক্‌শানাল এলিভেশান (চিত্র—**1.14**)।

এখন বোঝা যাচ্ছে মেঝের নিচে কী কাজ হবে, বনিয়াদ কীভাবে গাঁথতে হবে, বনিয়াদ কত চওড়া, নিচে ইটের সোলিং আছে কি নেই ইত্যাদি।

কয়েকটি সাঙ্কেতিক নিয়ম ঃ এঞ্জিনিয়ারিং ড্রইং-এ কতকগুলি সাঙ্কেতিক নিয়ম মেনে চলা হয়। সেগুলির বিষয়ে আমাদের অবহিত হওয়া প্রয়োজন :

(i) বাড়ির জন্য আমরা যে প্ল্যান আঁকি, আসলে তা জানালার মাঝ-বরাবর কাটা একটা সেকশানাল প্ল্যান। এটি স্কেলে আঁকা হয়। প্ল্যানে স্কেলটির উল্লেখ থাকে। বিশেষভাবে উল্লিখিত না হলে বুঝতে হবে এলিভেশান, সেক্‌শানাল এলিভেশান এবং সাইড-ভিয়ু একই স্কেলে আঁকা।

(ii) যে জমিতে বাড়িটি তৈরী হবে, অথবা যে জমির উপর দিয়ে রাস্তা, পয়ঃপ্রণালী প্রভৃতি নির্মিত হবে সেই জমি, আশপাশের বাড়ি, রাস্তা, পুকুর ইত্যাদি দেখিয়ে একটা জমির নক্‌শা থাকা চাই। সেটিকে বলি **সাইট প্ল্যান** অথবা **লে-আউট প্ল্যান**। তাতেও স্কেল থাকবে এবং উত্তর দিক-নির্দেশক রেখা বা নর্থ-লাইন থাকবে।

(iii) সেক্‌শানাল প্ল্যান বা এলিভেশানে যে অংশটা কাটা পড়ছে, সেটুকুর উপর ছোট ছোট সারি-সারি বাঁকা রেখা আঁকা হয়। একে বলি **হ্যাচ-**

লাইন। যেখানে অংশটা কাটা পড়ছে না, সেখানে হ্যাচ-লাইন পড়বে না। চিত্র—**1.13**-তে লক্ষ্য করে দেখুন, জানালা ও দরজার অংশটুকুতে হ্যাচ-লাইন পড়েনি, কারণ বাড়িটাকে খাড়াভাবে মনে মনে কাটবার সময় ঐ অংশটা কাটা পড়েনি।

(iv) কোনো ঘরের মাঝখানে যদি লেখা থাকে **12′ × 10′** তাহলে বুঝতে হবে, ঘরটির ভিতর ভিতর মাপ হচ্ছে, লম্বায় **12** ফুট, চওড়ায় **10** ফুট। কোনো বারান্দায় যদি একদিকে দেওয়াল থাকে আর অপরদিকে না থাকে, এবং নির্দেশ থাকে 'বারান্দা **1000**', তাহলে বুঝতে হবে দেওয়ালের পাদদেশ থেকে বারান্দার শেষপ্রান্ত পর্যন্ত **1** মিটার।

ইদানীংকালে মেট্রিক পদ্ধতি চালু হওয়ায় ঘরের মাপটা 12′ + 10′ না লিখে হয়তো নক্‌সানবিশ লিখে দেন 3·658মি. × 3·048মি.। দশমিক বিন্দুর স্থানচ্যুতিতে মারাত্মক গণ্ডগোল হওয়ার আশঙ্কা থাকায় আমাদের প্রস্তাব সর্বত্র মিলিমিটারে মাপটা লেখা। সেক্ষেত্রে হয়তো লেখা হল 3658 × 3048।

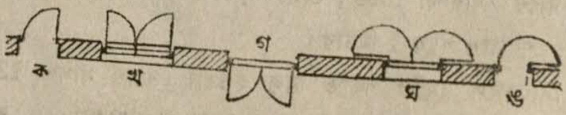
দশমিক পদ্ধতিতে ঘরের মাপ এমনভাবে হওয়া উচিত যাতে শেষের অঙ্কগুলি 'শূন্য' হয়। অর্থাৎ, 12′ × 10′ ঘরটা প্ল্যান করার সময় সামান্য বাড়িয়ে কমিয়ে মাপটা করা উচিত 3600 × 3000। কিন্তু, সরকারী নক্‌সায় তা আমরা সচরাচর পাই না। তার দুটি হেতু। প্রথম কথা, যাঁরা প্ল্যান তৈরী করেন, তাঁরা পুরানো দিনের ফুট-ইঞ্চির হিসাবটা ছাড়তে পারেননি। দ্বিতীয় কথা, ইটের মাপ এখনও ফুট-ইঞ্চির হিসাবে। মশলা-সমেত 10″ × 5″ × 3″। মিলিমিটারের হিসাবে নয়। তাই ঘরের মাপ অমন বেয়াড়া-জাতের হয়ে যাচ্ছে। সরকার আমাদের 'মডুলার-ইট' চালু করতে বলেছেন। তার মাপ 190 × 95 × 95 ; মশলাসমেত যার মাপ হবে 200 × 100 × 100। পলতার সরকারী ইটভাঁটায় এখন ঐ মাপের ইট তৈরী হয়। হলদিয়া বন্দর নির্মাণ কাজে কয়েক কোটি মডুলার ইট তৈরী হয়েছে, ব্যবহৃত হয়েছে। সাধারণভাবে বাজারে এই ইট চালু হলে আমরা ঐ অসুবিধা থেকে রেহাই পাব, অর্থাৎ, তখন হয়তো দেখব নক্‌সানবিশেরা ঠিক-ঠিক মেট্রিক মাপের প্ল্যান বানাচ্ছেন। ঘরের মাপ তখন হবে দশের গুণিতকে।

যদিও প্ল্যান এলিভেশান স্কেলে আঁকা, তবু বিশেষ বিশেষ মাপগুলি তীর-চিহ্ন দিয়ে লেখা থাকে। সেগুলিকে বলি **ডাইমেনশান লাইন**।

(v) প্ল্যান বা এলিভেশানে যে রেখাগুলি দেখা যাচ্ছে না—যা নাকি পিছনে পড়েছে, অথচ যার অবস্থিতি জানানোর প্রয়োজন, সেগুলি ফুটকি-চিহ্ন

দিয়ে বোঝানো হয়। যেমন, চিত্র—1.4-তে চেয়ারের পায়ার অবস্থান দেখানো হয়েছে।

(vi) বাড়ির প্ল্যানে, অর্থাৎ, সেক্‌শানাল প্ল্যানে, লেখা না থাকলেও বোঝা যায় কোনটা জানালা, কোনটা দরজা। দেওয়ালের দুপাশের সমান্তরাল টানা রেখা দরজার ফোকরের কাছে ফাঁক রেখে যায়, আর জানালার বেলায় তা অভগ্ন থাকে। একটু চিন্তা করলেই বুঝতে পারবেন কেন তা হচ্ছে। এই-ভাবে বোঝা যাচ্ছে চিত্র—1.15-তে ক, গ, ঙ হচ্ছে দরজা, কারণ দেওয়ালের



চিত্র—1 15
দরজা জানালার সঙ্কেত

দু-পাশের রেখা সেখানে অনুপস্থিত। 'খ' এবং 'ঘ' হচ্ছে জানালা। শুধু তাই নয়, ছবি দেখে বোঝা যাচ্ছে, কোন দরজা চারকাঠ ফ্রেমের, কোনটা তিন কাঠের, কোন পাল্লা ভিতরে খুলবে, কোনটা বাইরে, কোথায় দু-পাল্লা আছে, কোথায় একপাল্লা, এবং পাল্লা কীভাবে খুলবে। নক্‌সা দিয়েই বাস্তুকার অনেক কথা বলেছেন। সেগুলি তালিকাকারে সাজিয়ে দিই। সেক্‌শানাল প্ল্যান দেখে বুঝে নেবার চেষ্টা করুন, কীভাবে এই নির্দেশ শুধুমাত্র সঙ্কেতের মাধ্যমে দেওয়া হয়েছে। অসুবিধা হলে কোনো ওভারসিয়ার বন্ধুকে জিজ্ঞাসা করে বুঝে নিন :

ক—দরজা। এক পাল্লার। ভিতরে খুলবে। তিন কাঠের ফ্রেম। খোলা অবস্থায় দেওয়ালের সঙ্গে সমকোণ রচনা করে বেরিয়ে থাকবে।

খ—জানালা। দু-পাল্লার। ভিতরে খুলবে। চার কাঠের ফ্রেম। খোলা অবস্থায় দেওয়ালের সঙ্গে সমকোণ রচনা করবে।

গ—দরজা। দু পাল্লার। বাহিরে খুলবে। চার-কাঠের ফ্রেম। খোলা অবস্থায় দেওয়ালের সঙ্গে সমকোণ রচনা করবে।

ঘ—জানালা। দু-পাল্লার। ভিতরে খুলবে। চার-কাঠের ফ্রেম। খোলা অবস্থায় 180° ভাঁজ খাবে, অর্থাৎ, দেওয়ালের সই-সই হয়ে মিশে থাকবে।

ঙ—দরজা। এক-পাল্লার। ভিতরে খুলবে। তিন কাঠের ফ্রেম। খোলা অবস্থায় 180° ভাঁজ খেয়ে ভিতরের দেওয়ালের সই-সই হয়ে থাকবে।

(vii) মেঝে, ছাদ, নর্দমা অথবা পানীয় জলবাহী পাইপের ঢাল বোঝাতে

অনেক সময় একটি তীরচিহ্ন দিয়ে একটা ভগ্নাংশ লেখা হয়। 1/20 লেখা হলে বুঝবেন 20 মিটার জমির সমান্তরালে গেলে 1 মিটার নিচুতে নামবে। যদি বলা হয় বাঁধের ঢাল 2 : 1 তখন সেখানে বুঝতে হবে 1 মিটার গভীরতা লাভ করতে জমির সমান্তরালে 2 মিটার এগিয়ে যেতে হচ্ছে।

এঞ্জিনিয়ারিং নক্সার সম্বন্ধে আমাদের মোটামুটি ধারণা হল। এ ধারণা আরও স্পষ্ট হবে, পরবর্তী পরিচ্ছেদগুলিতে ড্রইং নিয়ে যখন নাড়াচাড়া করব।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

মাপজোখের হিসাব

'কিলো, ডেসি, সেন্টি, মিলি'-র সাহায্যে কীভাবে দশের গুণিতকে মাপজোখের হিসাবটাকে সহজ করা হয়েছে এ তথ্যটা আমাদের জানা—হায়ার সেকেণ্ডারির সার্টিফিকেট-টাই তার প্রমাণ। সুতরাং, কেউ যদি বোঝাতে আসেন—হাজার মিলিমিটারে এক মিটার অথবা হাজার মিটারে এক কিলোমিটার তাহলে আমরা তাঁকে ধন্যবাদ জানিয়ে বিদায় দেব। কিন্তু আমরা আজও আছি সেই আবোল-তাবোলের 'হাঁসজারু-হা-তিমি'র যুগে। ইঞ্চি-ফুট-মাইলের হিসাব—আগেই বলেছি, পুরোপুরি ত্যাগ করতে পারা যায়নি আজও। তাই, এক জাতের মাপ থেকে অপর জাতের মাপ কীভাবে পাওয়া যাবে, সেটাও আমাদের এই সংক্রামণের যুগে শিখে রাখতে হবে।

মাপ নেওয়ার জন্য সাধারণতঃ যে ধাতব-বুনন কাপড়ের ফিতা বা মেটালিক ওভেন টেপ পাওয়া যায়, আজও তার একপিঠে মেট্রিক দৈর্ঘ্য এবং অপরপিঠে ফুট-ইঞ্চির মাপ লেখা থাকে। বর্তমানে বাজারে এক বা দুই মিটার পকেট টেপ এবং 20, 30 অথবা 50 মিটার দৈর্ঘ্যের ফিতা পাওয়া যায়। লক্ষ্য করে দেখবেন, ফিতার দুদিকেই মাপগুলি লেখা হয়েছে আংটার দৈর্ঘ্যটা ধরে।

(ক) **দৈর্ঘ্যের রূপান্তরকরণ:** মেট্রিক মাপ থেকে পুরাতন মাপে রূপান্তরকরণ করবার সূত্রগুলি নিম্নোক্ত রূপ:

সেন্টিমিটারকে ইঞ্চিতে রূপান্তরকরণের গুণিতক			—	0·3937.
মিটারকে ফুটে	ঐ	ঐ	—	3·28084.
কিলোমিটারকে মাইলে	ঐ	ঐ	—	0·62187.

উদাহরণ : 17·78 সেন্টিমিটার = 17·78 × 0·3937 ইঞ্চি = 7 ইঞ্চি
4 মিটার = 4 × 3·28084 = 13·12 ফুট
12 কিলোমিটার = 12 × 0·62137 = 7·4564 মাইল

পুরাতন মাপ থেকে মেট্রিক মাপে রূপান্তরকরণের সূত্র :

ইঞ্চিকে মিলিমিটারে রূপান্তরকরণের গুণিতক			25·4.
ফুটকে মিটারে	ঐ	ঐ	0·3048.
মাইলকে কিলোমিটারে	ঐ	ঐ	1·60934.

উদাহরণ : 9 ইঞ্চি = 9 × 25·4 = 228·6 মিলিমিটার
17 ফুট = 17 × ·3048 = 5·1816 মিটার = 5181·6 মি. মি.
20 মাইল = 20 × 1·60934 = 32·1868 কিলোমিটার।

(খ) **ক্ষেত্রফলের রূপান্তরকরণ :** দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে গুণ করে আমরা ক্ষেত্রফল পাই। ইতিপূর্বে ফুট-ইঞ্চি-ওয়ালা দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে গুণ করাটা ছিল নিতান্ত ঝামেলার ব্যাপার। তার তিনটি প্রচলিত পদ্ধতি ছিল। হয় দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে ফুটে পরিণত করে ভগ্নাংশ/দশমিকের গুণ করতে হত ; অথবা দৈর্ঘ্য ও প্রস্থকে ইঞ্চিতে পরিণত করে বেশ বড় জাতের তিন-চার ঘরের গুণ করতে হত ; তৃতীয়তঃ, গুণের এক নতুন নিয়ম 'ডুয়োডেসিমেল পদ্ধতি'-র শরণ নিতে হত। মেট্রিক পদ্ধতিতে এ ঝামেলা এড়ানো গেছে। এখন সোজাসুজি গুণ করে দশমিক বিন্দু সরালেই চলবে।

সে যাই হোক রূপান্তরকরণের সূত্রগুলি নিম্নোক্ত রূপ :

বর্গ সেন্টিমিটারকে বর্গ ইঞ্চিতে রূপান্তরকরণের গুণিতক			0·155.
বর্গ মিটারকে বর্গফুটে	ঐ	ঐ	10·764.
বর্গ কিলোমিটারকে বর্গ মাইলে	ঐ	ঐ	0·3861.
বর্গ ইঞ্চিকে বর্গ সেন্টিমিটারে	ঐ	ঐ	6·4516.
বর্গ ফুটকে বর্গ মিটারে	ঐ	ঐ	0·83613.
বর্গ মাইলকে বর্গ কিলোমিটারে	ঐ	ঐ	2·59.

প্রসঙ্গান্তরে যাওয়ার আগে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের কয়েকটি জ্যামিতিক তথ্য এখানে পুনরায় আলোচনা করা যেতে পারে। এগুলি স্কুল-জ্যামিতিতে আমরা যে না শিখেছি তা নয়, তা হোক তবু একবার তা ঝালিয়ে নেওয়া ভালো। তাছাড়া, তার ব্যবহারিক প্রয়োগ কী জাতের হয়, তাও যাচাই করে দেখা যাক।

(1) কোনো একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi \times$ ব্যাসার্ধের বর্গ

$= \frac{22}{7} \times$ ব্যাসার্ধের বর্গ

$= 3.14159 \times$ ব্যাসার্ধের বর্গ।

ব্যবহারিক প্রয়োগ ঃ (i) মনে করুন, মজুরেরা একটি 2·4 মিটার ব্যাসের কূপ খনন করেছে, যার গভীরতা 12·15 মিটার, এবং আপনাকে তাদের মজুরি মেটাতে হবে প্রতি ঘনমিটারে নির্দিষ্ট দরে। এক্ষেত্রে আপনাকে ঐ কূপে কত ঘনমিটার মাটি কাটা হয়েছে তা জানতে হচ্ছে। আপনি জানেন, মাটির পরিমাণ = কূপের ক্ষেত্রফল × গভীরতা। ফলে ঐ সূত্রটি প্রয়োগ করতে হচ্ছে।

মাটির পরিমাণ = কূপের ক্ষেত্রফল × কূপের গভীরতা

$= [3.14159 \times (1.2)^2] \times 12.15$ ঘনমিটার

$= 3.14159 \times 1.44 \times 12.15$ ঘনমিটার

$= 54.96$ ঘনমিটার।

(ii) কিম্বা ধরুন একটি পুকুর কাটতে গিয়ে আপনাকে একটা কাঁঠাল গাছ কাটতে হল। ডালপালা ছেঁটে যে কাণ্ডটা পাওয়া গেল তার মাপ চিত্র—1.2. -এর অনুরূপ। আপনার এলাকায় কাঁঠাল কাঠের বাজার দর আপনার জানা। এখন ঐ কাণ্ডটি নীলামে তোলার আগে আপনার জানা দরকার তার দর কতটা উঠবে। অর্থাৎ, ঐ কাণ্ডটায় কত ঘনমিটার কাঠ আছে তা আপনাকে জানতে হবে। এক্ষেত্রেও ঐ সূত্রটির সাহায্য নিতে হবে আপনাকে, এইভাবে ঃ



চিত্র—1.2.1

কাণ্ডটির ঘন পরিমাণ = দৈর্ঘ্য × $\frac{1}{2}$ [উপরের ক্ষেত্রফল + নিচের ক্ষেত্রফল]

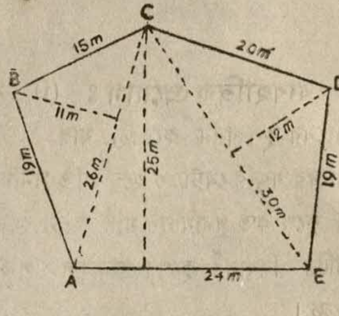
$= 2.25 + \frac{1}{2}[\pi(.18)^2 + \pi(.36)^2]$ ঘনমিটার

$= 2.25 \times \frac{1}{2} \times \pi[.0324 + .1296] = 0.5725$ ঘনমিটার।

(2) কোন একটি ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times$ ভূমিরেখা × বিপরীত বিন্দু থেকে লম্ব।

ব্যবহারিক প্রয়োগ ঃ (i) ধরা যাক, আমাদের একটি অসমবাহুর পঞ্চভুজ জমির ক্ষেত্রফল বার করতে হবে। চিত্র—1.2.2-তে স্কেলে আঁকা জমির নক্সাটি পাওয়া গেছে—যেহেতু স্কেলে আঁকা তাই প্রতিটি বাহুর

দৈর্ঘ্য আমরা মেপে বার করতে পারি ; কিন্তু ক্ষেত্রফল পাব কি করে ? এক্ষেত্রে ঐ অসমবাহুর পঞ্চভুজ জমির ক্ষেত্রফল বার করতে আমরা A এবং C যুক্ত করে মাপ নিলাম (26 মি.) অনুরূপ-ভাবে CE যোগ করে মেপে দেখলাম (30 মি.)। B থেকে AC-র উপর লম্ব ফেলে মাপ পেলাম 11 মি. ; এবং D থেকে CE-র উপর লম্ব টেনে মাপ পেলাম 12 মি.।



চিত্র—1.2.2

এখন জমির ক্ষেত্রফল

$\triangle ABC + \triangle ACE + \triangle CDE$

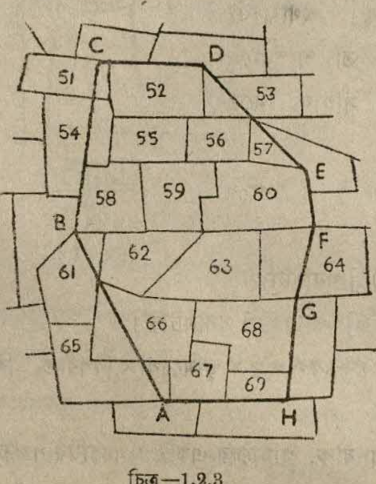
$= \frac{1}{2}[26\times 11 + 24\times 25 + 30\times 12] = \frac{1}{2}[286 + 600 + 360]$

$= \frac{1}{2}\times 1246$ বর্গমিটার $= 623$ বঃ মিঃ।

এটা কত কাঠা জানতে হলে 10·764 গুণিতক দিয়ে গুণ এবং 720 দিয়ে ভাগ করতে হবে।

623 বর্গমিটার = 623 × 10·764 বর্গফুট = 6706 বর্গফুট
= 6706 ÷ 720 কাঠা = 9·313 কাঠা।

ব্যবহারিক প্রয়োগ : (ii) সমস্যাটার একটু বড় জাতের রকমফের নিয়ে এবার আলোচনা করা যাক। মনে করুন, একটি বৃহৎ প্রকল্পের জন্য সরকার চিত্র 1.2.3-এ নির্দেশিত ABCDEFGH চিহ্নিত ভূমিটি অধিগ্রহণ (acquire) করতে চান। জমিটির সীমা দেখানো হয়েছে মৌজা-ম্যাপে, যা 16″ = 1 মাইল স্কেলে আঁকা। এক্ষেত্রে পূর্ব-বর্ণিত পদ্ধতিতে ঐ জমিটির মাপটুকু জানলেই আপনার চলবে না ; জানতে হবে প্রতিটি জমির মালিকের কাছ থেকে কতটা জমি অধিগ্রহণ করা হল। অবশ্য, এ জাতীয় কাজ



চিত্র—1.2.3

হয়তো আমাদের করতে হবে না—পঞ্চায়েত নিযুক্ত আমীন বা ওভারসিয়ার এ-কাজ করবেন ; কিন্তু স্থানীয় প্রতিনিধি হিসাবে আমাদের জেনে রাখা ভালো কীভাবে সেই হিসাবটি করা হয়। কারণ গ্রামের মানুষেরা—যাদের জমি সরকার নিচ্ছেন এবং খেসারৎ দিচ্ছেন তারা আমাদেরই চেনে—আমাদের কাছেই ছুটে আসবে।

এক্ষেত্রে নক্সায় দেখুন—কতকগুলি প্লট পুরোটাই নেওয়া হচ্ছে। যেমন, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 67, 68, 69—এই এগারজন ভূমি-মালিক তাঁদের খতিয়ান বর্ণিত ভূমির মাপ হিসাবে খেশারৎ পাবেন। অপরপক্ষে, প্লট 51, 53, 54, 57, 61, 64, 65, 66—এই আটজন ভূমি-মালিক তাঁদের জমির অংশবিশেষ সরকারকে দিচ্ছেন। তাঁদের প্রত্যেকের কত কত জমি অধিগ্রহণ করা হচ্ছে পূর্ব-বর্ণিত নিয়মে, অর্থাৎ, ছোট ছোট ত্রিভুজে ভাগ করে তা হিসাব করে নির্ধারণ করতে হবে।

(3) **জমির মাপ ঃ** (ক) **বাস্তুজমি ঃ** ইতিপূর্বে মাপের মানদণ্ড ছিল কাঠা, বিঘা এবং একর। তার সম্পর্কটা এই রকম

720 বর্গফুটে = 1 কাঠা

20 কাঠা অথবা 14400 বর্গফুটে = 1 বিঘা

4840 বর্গগজ অথবা 43560 বর্গফুটে = 1 একর।

(খ) **চাষের জমি ঃ** সাধারণভাবে ভূমির মাপে বিঘা ও কাঠা প্রচলিত থাকলেও ঐ মাপগুলি ভূমিরাজস্ব আদায়ের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় না। কারণ, বিঘার মাপ এক এক দেশে এক এক রকম। জরীপের হিসাবে, খতিয়ানে তাই জমির মাপ একর এবং তার শতাংশে প্রকাশ করা হয়। এক একরের শতভাগের এক ভাগকে বলা হয় 'ডেসিমেল'।

বর্তমানে জমি মাপবার মানদণ্ড হচ্ছে হেকটেয়ার, যা নাকি এক বর্গকিলোমিটার। পুরাতন মাপের সঙ্গে নতুন মাপের সম্পর্কটা তাই এই রকম ঃ

1 হেকটেয়ার = 1 বর্গকিলোমিটার = 10·000 বর্গমিটার = 2·47105 একর

1 হেকটেয়ার = 0·3861 বর্গমাইল

1 বর্গমাইল = 640 একর = 2·59 বর্গকিলোমিটার = 2·59 হেকটেয়ার

1 একর = 0·40469 হেকটেয়ার

(4) **ঘনমাপ বা আয়তনের রূপান্তরকরণ ঃ** পুরাতন পদ্ধতিতে ঘনমাপের মাপকাঠি ছিল ঘনফুট, বর্তমানে তা ঘনমিটার। তাদের সম্পর্কটা এই জাতের।

ঘনমিটারকে ঘনফুটে রূপান্তকরণের গুণিতক 35·315

ঘনফুটকে ঘনমিটারে " " 0·028437.

উদাহরণ : 20 ঘনমিটার = 20 × 35·315 ঘনফুট = 706·30 ঘনফুট

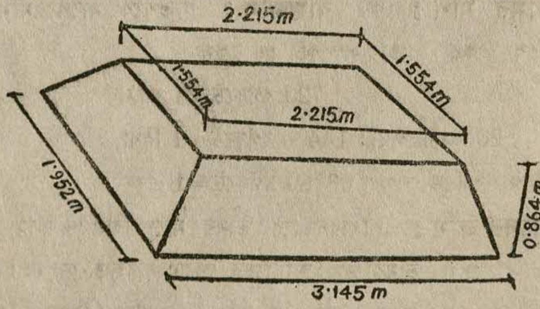
706·30 ঘনফুট = 706·3 × 0·028437 = 20 ঘনমিটার।

ঘনমিটারের ক্ষেত্রে দশমিক বিন্দুর অবস্থানটা বিশেষভাবে মনে রাখতে হবে, বিশেষত যেখানে দৈর্ঘ্য, প্রস্থ অথবা উচ্চতা সেন্টিমিটারে বা মিলিমিটারে দেওয়া হয়েছে। গুণ করার পূর্বে সে তিনটিকে মিটারে রূপান্তর করে নেওয়া বুদ্ধিমানের কাজ। নচেৎ মনে রাখতে হবে :

1 ঘনমিটার = 100 সে. মি. × 100 সে. মি. × 100 সে. মি.

= 1000000 ঘন সেন্টিমিটার।

ব্যবহারিক প্রয়োগ (i) চিত্র 1.2.4. একটি পাথরকুচির স্ট্যাক, রাস্তার ধারে গাদা করা হয়েছে। এ-ক্ষেত্রে ঐ স্ট্যাকটির ঘন পরিমাণ কত ?



চিত্র—1.2.4

ঘন পরিমাণ = উচ্চতা × গড় ক্ষেত্রফল

= উচ্চতা × ½ [উপরের ক্ষেত্রফল + নিচের ক্ষেত্রফল]

= 0·864 × ½ [2·215 × 1·554 + 3·145 × 1·952]

= 4·139 ঘনমিটার।

(5) **ওজনের রূপান্তরকরণ সূত্র :**

1 টন = 1·016 টন — 1 টন = 0·984 টন

= 2204·622 পাউণ্ড

1 হন্দর = 50·8 কে. জি. — 1 কে. জি. = 2·2050 পাউণ্ড

= 0·508 কুইন্টাল — 1 কুইন্টাল = 1·968 হন্দর

= 2·68 মণ।

1 মণ=82·28 পাউণ্ড

=37·32 কে. জি.

=0·373 কুইন্টাল।

(৬) **কৌণিক মাপ** ঃ পুরাতন 'ফুট-পাউণ্ড-সেকেণ্ড' পদ্ধতিকে পরিবর্তন করে যখন মেট্রিক পদ্ধতি চালু করা হল তখন ঐ 'সেকেণ্ড'-এর গায়ে হাত দেওয়া হয়নি। বছর-মাস-দিন-ঘণ্টা-মিনিট-সেকেণ্ড যেমন ছিল তেমনই আছে; দশের গুণিতকে নয়। ঠিক তেমনি কৌণিক মাপও আছে অপরিবর্তিত। সমকোণ পিথাগোরাসের কাছেও ছিল 90° ডিগ্রি, আপনার-আমার কাছেও তাই। সুতরাং, সমকোণকে দুভাগে ভাগ করলে এক এক ভাগ হবে 45°; যেমন সমকোণকে তিন ভাগে ভাগ করলে এক এক ভাগ 30°। আমরা জানি, 180° পাক খাওয়া মানে আদৌ কোনও পাক না খাওয়া—যে মুখে ছিলাম সেই মুখেই থাকা। আর 360° পাক খাওয়া মানে বিপরীতমুখে ঘুরে দাঁড়ানো। অর্থাৎ গোটা বৃত্তকে 360 ভাগে ভাগ করে এক-একটিকে বলা হয়েছে এক ডিগ্রি।

কিন্তু ক্ষেত্র বিশেষে ডিগ্রিকে সূক্ষ্মতর ভাগে বিভক্ত করার প্রয়োজন হয়। তখন আমরা এক ডিগ্রিকে 60 ভাগে ভাগ করে এক একটি ক্ষুদ্রতর ভাগকে বলি এক 'মিনিট' (কৌণিক মিনিট, সময়ের মিনিট নয়)। ঐ মিনিটকেও জ্যোতির্বিজ্ঞানী এবং ভূগোলবিজ্ঞানীদের আরও ক্ষুদ্রতর ভাগে বিভক্ত করার প্রয়োজন হয়, তখন প্রতি মিনিটে 60 ভাগে ভাগ করে সেই সূক্ষ্মতম কৌণিক মাপকে বলি 'সেকেণ্ড'। অঙ্কশাস্ত্রে তাকে লেখা হয় এই ভাবে—ডিগ্রির ক্ষেত্রে সংখ্যার মাথায় ছোট একটি শূন্য বসিয়ে, এবং মিনিট ও সেকেণ্ডের ক্ষেত্রে ফুট ও ইঞ্চির সঙ্কেত-চিহ্ন দিয়ে। যেমন, যদি বলি 19°—20′—30″ তাহলে বুঝতে হবে 19 ডিগ্রি—20 মিনিট—30 সেকেণ্ডের একটি কৌণিক মাপের কথা বলা হচ্ছে।

এই প্রসঙ্গে মনে রাখতে হবে একটি বৃত্তের পরিধি তার ব্যাসের π (পাই) গুণ [$\pi=\frac{22}{7}=3.14159$]

———

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

লে-আউট নেওয়া

পরিকল্পনাকারের কাছ থেকে বাড়ি, রাস্তা, পয়ঃপ্রণালী প্রভৃতির প্ল্যান ও সাইট-প্ল্যান হাতে পাওয়ার পর সেই অনুযায়ী জমিতে প্রথম দাগ দেওয়ার নাম **লে-আউট** নেওয়া। এ কাজে ভুল হলে তা পরে সংশোধন করা ব্যয়সাধ্য। বড় ধরনের বাড়ি, পাকা রাস্তা বা ক্যানালের জন্য লে-আউট দেবেন কোনো এল. সি. ই. পাশ ওভারশিয়ার অথবা পাশ করা আমিন। কিন্তু ছোটখাটো কাজে আমাদের নিজেদেরই এ কাজটা করতে হতে পারে। যাঁরা মোটামুটি অঙ্ক জানেন, তাঁদের পক্ষে কাজটা খুব কিছু শক্তও নয়। এ কাজের জন্য প্রয়োজন (i) স্কেলে আঁকা লে-আউট প্ল্যান, (ii) কোদাল, (iii) খুঁটি, (iv) তার-কাঁটা বা পেরেক। এ ছাড়া, হাতুড়ি, সুতলি, দাগ-দেবার চুন প্রভৃতি সরঞ্জাম, (v) ফিতে, ওলন, মাটাম প্রভৃতি যন্ত্র ও (vi) দু-একজন সহকারী।

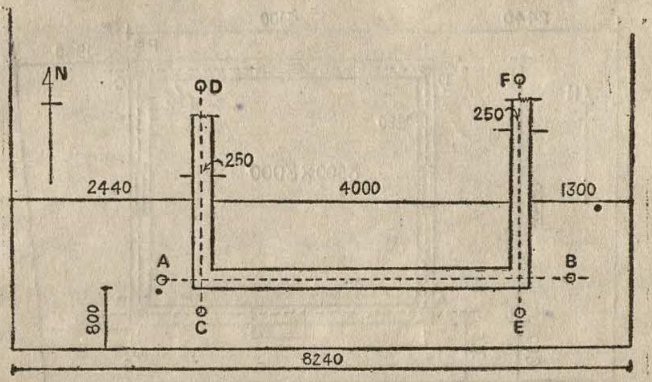
এ পরিচ্ছেদে আমরা দুজাতের লে-আউট নেওয়া শিখব—ছোটখাটো বাড়ির এবং রাস্তার। পয়ঃপ্রণালী বা সেচের নালি কাটার লে-আউট প্রায় রাস্তার লে-আউট নেওয়ার মতই। পুকুর কাটবার লে-আউটও একই রকম।

(ক) বাড়ির লে-আউট :

সর্বপ্রথমে সাইট-প্ল্যান দেখে বুঝে নিন, বাড়ির সামনের দিকের দেওয়ালের মধ্য-রেখা জমির সীমানা থেকে কত দূরে আছে।

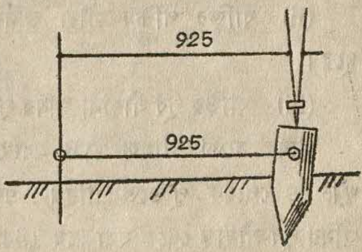
চিত্র 1.3.1-এ দেখেছি, বাড়ির দক্ষিণ দিকের দেওয়াল সীমানা থেকে 800 দূরে আছে। যেহেতু দেওয়ালটি 250 চওড়া তাই বলা যায়, মধ্য-রেখাটি সীমানা থেকে 925 দূরে আছে। আমাদের প্রথম কাজ হচ্ছে A এবং B-চিহ্নিত খুঁটি দুটি দক্ষিণ-সীমান্ত থেকে 925 দূরে পুঁতে দেওয়া। ঘরটা ভিতর-ভিতর 4000 হবে। অর্থাৎ বাহির বাহির (4000+250+250) 4500 হবে। সুতরাং, A থেকে B-র দূরত্ব 6 মিটার রাখলেই চলবে। A এবং B খুঁটি দুটি ফিতে দিয়ে মেপে সীমান্ত থেকে 925 দূরে মাটিতে বসিয়ে দেবার পর খুঁটির মাথায় দুটি পেরেক লাগিয়ে দিন। পেরেকের মাথা থেকে আবার মেপে দেখুন—জমির দক্ষিণ সীমানা থেকে ঠিক 925 দূরে হয়েছে কিনা। কারণ কি জানেন? হয়তো হাতুড়ি মেরে খুঁটিটা বসানোর সময় সেটা সামান্য বেঁকে গেছে। অর্থাৎ অবস্থাটা হয়েছে চিত্র—1.3.2-এর মতো। এক্ষেত্রে মাপ নিয়ে খুঁটির অবস্থান নির্ণয়ে কোনো ভুল হয়নি, কিন্তু হাতুড়ি

আরবার সময় খুঁটিটা বেঁকে গেছে ; ফলে খুটির মধ্যবিন্দু আর সীমানা থেকে 925 দূরে নয়, সামান্য বেশি ; তাই তার মাথায় পেরেক মেরে, এবং আবার



চিত্র—1.3.1

মেপে নিয়ে ভুলটা সংশোধন করে নিতে হবে। অনুরূপভাবে জমির পশ্চিম সীমান্ত থেকে (2240+125) 2365 দূরে C এবং D খুঁটি দুটি বসানো হল। পূর্ব সীমান্ত থেকে (1300+125) 1425 দূরে E এবং F খুটি দুটি পুঁতে দেওয়া হল।



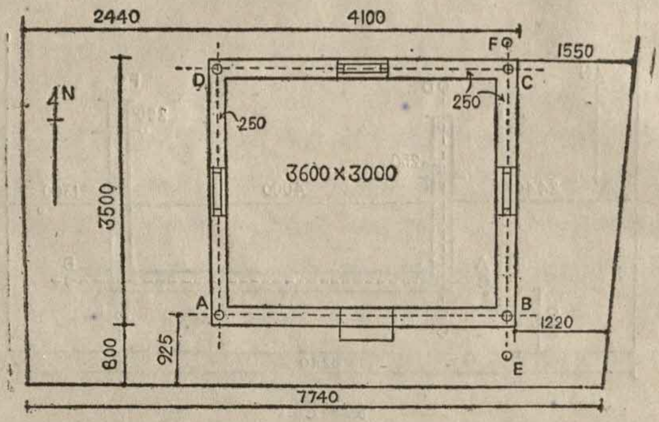
চিত্র—1.3.2

এরপর চিত্র 1.3.1-এ যে-ভাবে আঁকা হয়েছে সেইভাবে A থেকে B, C থেকে D এবং E থেকে F পেরেকে টান-টান করে সুতো বেঁধে দিন। এই সুতোগুলিই দেওয়ালের মধ্য-রেখা সূচিত করছে।

উপরের উদাহরণে আমরা ধরে নিয়েছিলাম যে, জমিটার প্রতিটি কোণ হচ্ছে সমকোণ বা 90°। সেজন্য ওলন, মাটাম, প্রভৃতি যন্ত্র আদৌ ব্যবহার করা হয়নি। বাস্তবক্ষেত্রে কাজটা এত সহজ নাও হতে পারে। তাছাড়া, মধ্য-রেখাগুলি পরস্পরকে ঠিক সমকোণে ছেদ করেছে কিনা সেটা পরখ করে দেখে নিতে হবে। 'জমি ঠিক চৌকো', অর্থাৎ জমি-সীমানার কোণগুলি ঠিক সমকোণ এটা ধরে নিয়ে নিশ্চিন্ত থাকা কোনো কাজের কথা নয়। তাই এবার আর একটু শক্ত জাতের উদাহরণ নিয়ে দেখা যাক:।

চিত্র 1.3.3-তে আমরা পূর্বদৃষ্ট (চিত্র—1.1.12) ঘরখানিকে একটি জমিতে

লে-আউট নিতে চাই, যে জমির পূর্ব ও পশ্চিম সীমান্ত রেখা সমান্তরাল নয়। ছবিতে দেখছি :



চিত্র—1.3.3

(i) বাড়ির দক্ষিণ সীমা জমির দক্ষিণ সীমার সমান্তরালে এবং 800 দূরে।

(ii) বাড়ির পশ্চিম সীমা জমির পশ্চিম সীমার সমান্তরাল এবং 2440 দূরে।

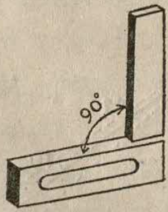
(iii) বাড়ির পূর্ব সীমানা জমির পূর্ব সীমান্ত থেকে সর্বত্র সমদূরত্বে নয়।

পূর্বের মতো আমরা AB মধ্য-রেখা এবং AD মধ্য-রেখা নিরূপণ করে খুঁটি ও পেরেক পুঁততে পারি। এবার B এবং C বিন্দুকে চিহ্নিত করতে হবে জমির পূর্ব সীমান্ত থেকে যথাক্রমে 1345 এবং 1675 দূরে। অর্থাৎ বাড়ির পূর্ব সীমান্তে দেওয়ালের মধ্য-রেখার জন্য এমন দুটি খুঁটি (E এবং F) পুঁততে হবে যাতে তার উপর দড়ি বাঁধলে সেটা AB এবং CD সরলরেখাকে যথাক্রমে B এবং C বিন্দুতে এমনভাবে ছেদ করবে, যাতে B বিন্দু পূর্ব সীমানা থেকে 1345 এবং C বিন্দু 1675 দূরে থাকে।

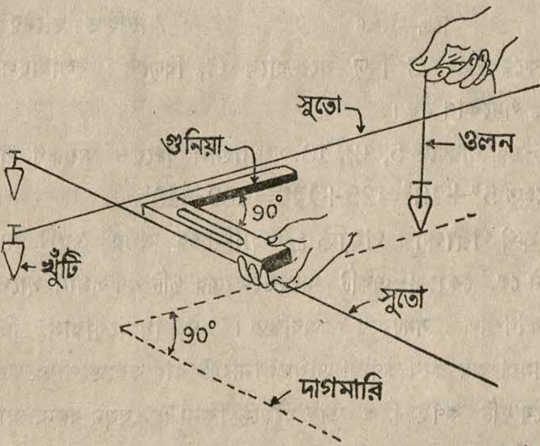
এতক্ষণে আমরা ABCD আয়তক্ষেত্রটা পেয়েছি—যা নাকি ঐ ঘরখানির চার দেওয়ালের মধ্য-রেখা। এখন পরখ করে দেখে নিতে হবে ঐ আয়তক্ষেত্রের চারটি কোণই সমকোণ কিনা। এটা পরীক্ষা করার অনেক উপায় আছে। সহজ তিনটি পদ্ধতি এখানে দেওয়া গেল।

(i) **মাটাম বা গুনিয়ার সাহায্যে :** গুনিয়া বা মাটাম যন্ত্রের ছবি চিত্র—1.3.4-এ দেখা যাচ্ছে। শক্ত ধাতুর তৈরী এই যন্ত্রটিতে দুটি অংশ ঠিক 90° (নব্বই ডিগ্রি) বা এক সমকোণ করে বানানো। এই যন্ত্রটির সাহায্যে

গাঁথনির সময় দুটি দেওয়াল ঠিক সমকোণে আছে কিনা তা পরীক্ষা করা যায়। এর সাহায্যে লে-আউট নেবার সময় দেওয়ালের দুটি মধ্য-রেখা পরস্পরকে সমকোণে ছেদ করেছে কিনা তা-ও দেখে নেওয়া যায়। চিত্র—1.3.5-এ ব্যাপারটা বোঝানো হয়েছে। খুঁটির উপর পেরেকের মাথায় বাঁধা সুতো যদি পরস্পরকে ঠিক সমকোণে ছেদ করে থাকে, তাহলে গুনিয়ার মোটা দিকটা একদিকের সুতোয় সই-সই করে ছোঁয়ালে দেখা যাবে অপর দিকের সুতো যন্ত্রের অপর বাহুর সঙ্গে গায়ে গায়ে মিশে আছে।



চিত্র—1.3.4



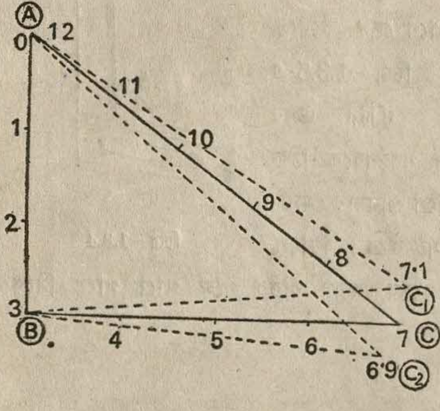
চিত্র—1.3.5

(ii) **3-4-5 পদ্ধতি ঃ** জ্যামিতির সেই ভেরি ইম্পর্টেন্ট থিয়োরেমটি—যা নাকি আজ থেকে কয়েক হাজার বছর আগে আবিষ্কার করেছিলেন গ্রীক পণ্ডিত পিথাগোরাস—নিশ্চয়ই মনে আছে আপনাদের ঃ কোন একটি সমকোণী ত্রিভুজের বৃহত্তম বাহুর বর্গ হবে অপর দুই বাহুর বর্গের সমান। সুতরাং, সমকোণী ত্রিভুজের ছোট দুটি বাহু যদি 3 ও 4 হয় তবে বৃহত্তম বাহুটি হবে

$$\sqrt{3^2}+\sqrt{4^2}=\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=5.$$

এই সূত্রটির সাহায্যে সমকোণ ঠিকমতো হয়েছে কিনা তা কী-ভাবে পরীক্ষা করা যায় তা চিত্র 1.3.6-এ দেখানো হয়েছে। প্রথমে মেজারিং টেপের

O এবং 12-চিহ্নিত দাগ দুটি একজন A বিন্দুতে ধরে রাখবে। অপর একজন B বিন্দুতে 3-চিহ্নিত দাগটাকে ধরে রাখবে। এবার তৃতীয় একজন যদি ফিতাটাকে 7 চিহ্নিত স্থানে টান টান করে ধরে থাকেন তাহলে ফিতা B বিন্দুতে সমকোণ রচনা করবে।



চিত্র—1.3.6

7-চিহ্নিত স্থানের পরিবর্তে কিছু বেশি করে ধরলে C বিন্দু সরে যাবে C_1 বিন্দুতে; 7-চিহ্নিত স্থানের পরিবর্তে কিছু কমে করে ধরলে C বিন্দু সরে যাবে C_2 বিন্দুতে। বলাবাহুল্য ABC_1 এবং ABC_2 সমকোণ নয়।

3, 4, 5-এর পরিবর্তে 5, 12, 13 সংখ্যাগুলি দিয়েও অনুরূপ পরীক্ষা করা যায়। যেহেতু $5^2+12^2=25+144=169=13^2$.

(iii) **কর্ণ পরীক্ষার পদ্ধতি:** জ্যামিতির অপর একটি সূত্র থেকে আমরা জানি যে, কোনো একটি আয়তক্ষেত্রের দুটি কর্ণ সমান মাপের, অর্থাৎ বিপরীত কোণগুলি সমদূরত্বে অবস্থিত। ঐ পিথাগোরাস থিয়োরেমের সাহায্যে আমরা অঙ্ক কষে কর্ণ বা ডায়াগোনালটি বার করতে পারি, এবং দেখে নিতে পারি যে দুটি কর্ণই ঠিক তাই হয়েছে কিনা। যেমন ধরুন, আমাদের ঐ চিত্র—1.3.3 উদাহরণে:

$$AB=CD=3{\cdot}600+{\cdot}125+{\cdot}125=3{\cdot}850 \text{ মিটার}$$

$$BC=DA=3{\cdot}000+{\cdot}125+{\cdot}125=3{\cdot}250 \text{ ,,}$$

$$\text{সুতরাং } AC=BD=\sqrt{3{\cdot}250^2+3{\cdot}850^2}$$

$$=\sqrt{10{\cdot}5625+14{\cdot}8225}=\sqrt{25{\cdot}3850}=5{\cdot}038 \text{ মি.}$$

লে-আউট নেবার পর আমরা মেপে দেখে নিতে পারি AC এবং BD 5·038 মি অর্থাৎ 5038 হয়েছে কিনা।

দাগমারি: এ পর্যন্ত আমরা শুধু মধ্য-রেখাগুলি নির্ণয় করেছি। তাও জমিতে নয়, শূন্যে। পরবর্তী কাজ হল, খুঁটির মাথায় যে সুতো বাঁধা আছে, সেই অনুযায়ী জমিতে দাগ দেওয়া। এজন্য একটা যন্ত্রের ব্যবহার করা হয়:

ওলন। যন্ত্রটা নিশ্চয়ই রাজমিস্ত্রিদের ব্যবহার করতে দেখেছেন। মধ্য-রেখার সুতলির গায়ে ওলনের সুতোটা ছোঁয়াতে হবে (চিত্র—1.3.5)। আর ঠিক যেখানে ওলনের তলদেশ ভূমিস্পর্শ করেছে সেখানে দাগ দিতে হবে। কিছু দূরে দূরে এভাবে জমিতে দাগ দিয়ে নিন। তারপর একটা শক্ত সুতোকে শুকনো চুনের গুঁড়োয় ডুবিয়ে নিয়ে ঐ দাগ বরাবর টান-টান করে ধরুন। সেতারের তারে যেভাবে ঝঙ্কার দেওয়া হয় সেইভাবে টান-টান করে ধরে থাকা সুতোটা একবার টেনে ছেড়ে দিলেই জমিতে সরলরেখায় দাগ পড়ে যাবে। এখন কোদালের সাহায্যে ঐ চুনের দাগ বরাবর অল্প-অল্প ছিলে নিতে হবে—ঠিক যেভাবে দাড়িয়াবান্ধা অথবা খো-খো খেলার ঘরে দাগ দেওয়া হয়।

এর পর মধ্য-রেখার সমান্তরালে বনিয়াদের সর্বনিম্ন রদ্দা যতটা চওড়া সেই হিসাবে দুদিকে দাগ দিতে হবে। আমাদের আলোচ্য উদাহরণে, বনিয়াদের সর্বনিম্ন রদ্দা 600 (চিত্র—1.1.4 দেখুন)। ফলে মধ্য-রেখার এক এক দিকে 300 দূর দিয়ে সমান্তরাল রেখায় দাগ দিন। এর পর শুরু হবে মাটি কাটার কাজ।

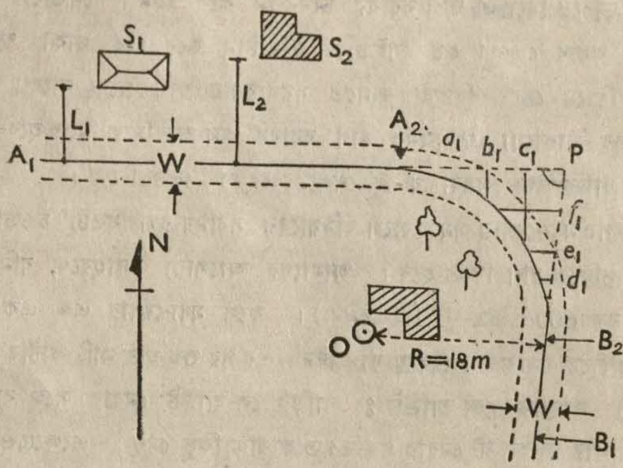
(খ) **রাস্তার লে-আউট ঃ** বাড়ির লে-আউট নেবার সঙ্গে রাস্তা বা পয়ঃপ্রণালীর লে-আউট নেবার পদ্ধতিগত ফারাক কিছু নেই। এক্ষেত্রেও রাস্তা বা নালির মধ্যরেখাটা সর্বপ্রথম জমিতে দাগ দিয়ে নিতে হবে ; তারপর রাস্তার প্রস্থের আধখানা হিসাবে দুদিকে সমান্তরাল দাগ দিতে হবে। লে-আউট প্ল্যানে স্থাবর ভৌগোলিক অবস্থানের আপেক্ষিকে রাস্তার সীমানা-রেখা দেখানো থাকবে। অধিকাংশ ক্ষেত্রে তা মৌজা-ম্যাপের প্লট-এর আপেক্ষিকে দেখানো হয়। সুতরাং লে-আউট নেবার অসুবিধা হওয়ার কথা নয়।

কোনো কোনো ক্ষেত্রে হয়তো সরকারী নির্দেশে বানানো ব্লুপ্রিন্ট পাবেন না। গ্রামবাসীরা তাঁদের ঘননিবদ্ধ গ্রামের ভিতর আঁকা-বাঁকা সড়ককে সম্প্রসারণ করতে চাইবেন। তাঁরা হয়তো বেড়া সরিয়ে যাতায়াতের পথ ছেড়ে দেবেন। সেখানে সেই সব ছোটোখাটো গ্রাম্য কাঁচা রাস্তার নক্শা করে নিয়ে সকলের সম্মতি সাপেক্ষে রাস্তার লে-আউট নিতে হবে।

সড়ক বা পয়ঃপ্রণালীর লে-আউট নেবার প্রসঙ্গে হয়তো একটা বিশেষ জাতের সমস্যার সম্মুখীন আপনাকে হতে হবে। রাস্তার গোলাকৃতি বাঁকের লে-আউট নেওয়া। সহরে বাড়িতে গোল পাকা দেওয়াল হয়তো অপ্রতুল নয়, গ্রামে তার প্রচলন নেই। অবশ্য গোলাকৃতি রেখার লে-আউট নেওয়াই বা শক্ত কি? বৃত্তের ব্যাস কত এবং কেন্দ্রের ভৌগোলিক অবস্থান কোথায় তা যদি নক্শায় দেখানো থাকে তবে কাজটা এমন কি কঠিন? কেন্দ্রে একটা খুঁটি

পুঁতবো, তার মাথায় একটা পেরেক বসিয়ে দেব। এবার সেই পেরেকে একটা শক্ত স্থতো বেঁধে জমিতে গোলাকৃতি দাগ দেওয়া তো ছেলেখেলা।

কিন্তু না। সর্বত্রই কাজটা অমন সহজ নাও হতে পারে। ধরুন নক্‌শায় যেটা বৃত্তের কেন্দ্রবিন্দু সেখানে কোনো স্থাবর সম্পত্তি আছে—বাড়ি, ঘর,



চিত্র—1.3.7

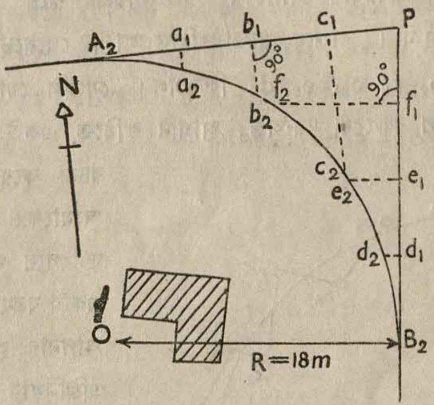
পুকুর। কিম্বা বৃত্তটা আঁকতে গিয়ে টেলিগ্রাফ পোস্ট বা গাছে বাধা পাচ্ছেন ; যেমন দেখা যাচ্ছে চিত্র—1.3.7-এ।

নক্‌শা অনুযায়ী আপনি A_1 মধ্যবিন্দু থেকে লে-আউট দিতে দিতে দিব্যি আসছিলেন। নক্‌শায় বলা আছে S_1 বাড়ি রাস্তার মধ্যরেখা থেকে L_1 দূরত্বে, S_2 বাড়ি থেকে L_2 দূরত্বে। ফিতে দিয়ে মাপতে মাপতে A_2 বিন্দুতে পৌঁছে আপনাকে থেমে পড়তে হল। নক্‌শা অনুযায়ী রাস্তা এবার দক্ষিণে মোড় নেবে। কতটা ঘুরবে ? নক্‌শানবিশ তাও বলে দিয়েছেন, A_1A_2 এবং B_1B_2 পরস্পরকে ছেদ করে P বিন্দুতে যে অন্তরীণ কোণ উৎপাদন করবে নক্‌শায় মেপে দেখাই তা 75°, এছাড়াও নক্‌শায় গোলাকৃতি রেখার কেন্দ্র বিন্দুর ভৌগোলিক অবস্থান দেখানো হয়েছে ; আরও জানানো হয়েছে ব্যাসার্ধ =R=18 মিটার। কিন্তু আপনি লে-আউট নেবেন কেমন করে ? সড়কের মধ্যরেখা এবং কেন্দ্রবিন্দু O-র মাঝখানে উপস্থিত একটি পাকাবাড়ি আছে ; সেখানে খুঁটি পুঁতে A_2B_2 গোলাকার রেখাটা তো দাগ দেওয়া যাবে না।

এ সমস্যা সমাধানের একটি উপায় আছে :

OA_2B_2 অংশটা একটু বড় স্কেলে কাগজে এঁকে নিন (চিত্র—1.1 থেকে

যেভাবে চিত্র—1.2 আঁকা হয়েছিল)। যত বড় কাগজে, যত বড় স্কেলে আঁকতে পারবেন, ততই ভুল হবে কম। এই নক্শায় আপনার A_2PB_2 কোণ 75° ডিগ্রি হয়েছে কিনা পরখ করে দেখে নিন স্কুল ইন্স্ট্রুমেণ্ট বক্সের 'চাঁদা'টা দিয়ে। এখন A_2P সরলরেখা থেকে সমদূরত্বে (ধরা যাক 3 মিটার) a_1, b_1, c_1 বিন্দুগুলি নক্শায় চিহ্নিত করুন এবং A_2P থেকে ঐ বক্ররেখার দিকে লম্ব টানুন। সেই রেখাগুলি A_2B_2 বক্ররেখাকে যে যে বিন্দুতে ছেদ করল নক্শায় তা চিহ্নিত করুন এবং a_1a_2, b_1b_2, c_1c_2 প্রভৃতির মাপ স্কেল অনুপাতে কত হল লিখে নিন। অনুরূপভাবে B_2P রেখা থেকেও সমদূরত্বে d_1, e_1, f_1 দাগ দিন এবং B_2P থেকে লম্ব রেখাগুলি কত দূরত্বে A_2B_2 কে স্পর্শ করছে তা তালিকাভুক্ত করুন। ধরা যাক তালিকাটি এই রকম দাঁড়ালো।

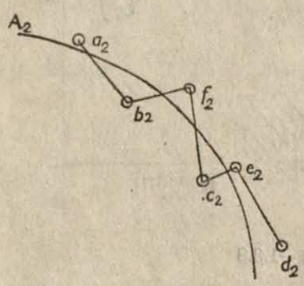


চিত্র—1.3.8

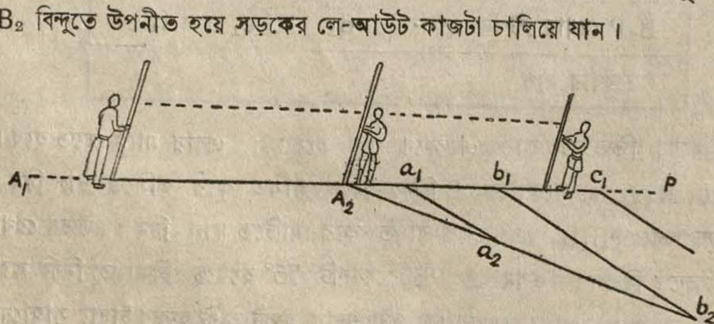
A_2P রেখায় স্টেশন	···	a_1	b_1	c_1
লম্বরেখার মাপ	···			
B_2P রেখায় স্টেশন	···	d_1	e_1	f_1
লম্বরেখার মাপ	···			

ঘরের ভিতরের কাজ এতক্ষণে শেষ হয়েছে। এবার মাঠে যেতে হবে। প্রথমে A_1A_2 সরলরেখাকে P বিন্দুর দিকে বর্ধিত করে জমিতে দাগ দিন। অনুরূপভাবে B_1B_2 রেখাকেও বর্ধিত করে মাটিতে দাগ দিন। উভয় রেখা P বিন্দুতে মিশল। এখন A_2PB_2 কোণটি 75° হয়েছে কিনা তা নির্ণয় করা আপনার পক্ষে প্রায় অসম্ভব। ওটা এবার ইন্স্ট্রুমেণ্ট বক্সের চাঁদার সাহায্যে নির্ণয় করাটা প্রায় বেড়াল দিয়ে লাঙ্গল চাষের পর্যায়ে। 'থিওডোলাইট' যন্ত্রের সাহায্যে তা সম্ভব—কিন্তু সে যন্ত্র পাবেনই বা কোথায়, ব্যবহারই বা করবেন কেমন করে?

যাহোক, এবার A_2P এবং B_2P সরলরেখা দুটিতে সমদূরত্বে a_1, b_1, c_1 এবং d_1, e_1, f_1 বিন্দুগুলি মাটিতে চিহ্নিত করুন। সেই সেই বিন্দু থেকে লম্ব টেনে (ফিতা ও গুনিয়ার সাহায্যে) তালিকা অনুযায়ী লম্ব রেখার মাপগুলি বসিয়ে যান। আপনি যদি কোথাও ভুল না করে থাকেন তাহলে এই বিন্দুগুলি একই বক্ররেখায় আসবে। এত পরিশ্রম করে বাস্তবে হয়তো তা আপনি পাবেন না। বাস্তবে হয়তো জমিতে আপনি পেয়েছেন চিত্র—1.3.9.-এ অঙ্কিত a_2, b_2, f_2, c_2, e_2, d_2 বিন্দুগুলি। সেগুলি যোগ করে আপনি দেখলেন—নিটোল বক্ররেখা দূর-অস্ত্, আপনি জমিতে একটি আঁকাবাঁকা 'গোমূত্র-রেখা' রচনা করেছেন! হতাশ হবেন না, আমাকেও অহেতুক গাল পাড়বেন না। তা পেয়ে থাকলেও—অর্থাৎ মোটামুটি একটা বক্ররেখা পেয়ে থাকলেও বুঝবেন আপনার কৃতিত্ব অসীম! এ কাজে এঞ্জিনিয়ার যেসব নিখুঁত যন্ত্রপাতি ব্যবহার করেন তার পরিবর্তে বিনা ঢাল-তলোয়ারে আপনি লড়াই ফতে করেছেন! গ্রাম্য সড়কের পক্ষে ঐটুকুই যথেষ্ট; এখন চিত্র—1.3.9-এ যেমন দেখানো হয়েছে—ঐ আঁকা-বাঁকা রেখার মাঝখান দিয়ে একটি নিটোল বক্ররেখা জমিতে দাগমারি করবার চেষ্টা করুন। তা যদি করতে পারেন, তাহলে—কী বলব? নিজের পিঠে তো হাত চলে না, বন্ধুকে বলবেন পিঠটা চাপড়ে দিতে। বিনা যন্ত্রপাতিতে এভাবেই A_2 বিন্দু থেকে B_2 বিন্দুতে উপনীত হয়ে সড়কের লে-আউট কাজটা চালিয়ে যান।



চিত্র—1.3.9.



চিত্র—1.3.10

সড়ক বা ছোটখাটো পয়ঃপ্রণালীর মধ্যরেখা নিরূপণ প্রসঙ্গ এই পর্যন্তই থাক। শুধু আর একটা কথা বোধহয় এই পর্যায়ে বুঝিয়ে বলার দরকার। ঐ

যে একটু আগে বললাম—A_1A_2 রেখাটাকে জমিতে বর্ধিত করুন, সেটা বাস্তবে কীভাবে করবেন। প্রক্রিয়াটা চিত্র—1.3.10-এ বোঝানোর চেষ্টা করেছি। আপনি নিজে একটি বংশদণ্ড নিয়ে A_1 বিন্দুতে দাঁড়িয়েছেন ; একজন সহকারীকে বংশদণ্ড হাতে A_2 বিন্দুতে দাঁড় করিয়েছেন। এবার দ্বিতীয় সহকারীকে ডাইনে-বাঁয়ে সরিয়ে তার বংশদণ্ডটি এমনভাবে খাড়া ভঙ্গিতে জমিতে রাখতে বলুন যাতে তিনটি বাঁশ একই সরলরেখায় থাকবে। আপনার দৃষ্টিপথটা ফুটকি চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়েছে। A_1P রেখা থেকে কীভাবে লম্ব টেনে এরপর a_2, b_2…প্রভৃতি বিন্দুগুলি পাবেন তা-ও এ চিত্রে দেখানো হয়েছে।

———

দ্বিতীয় খণ্ড
গ্রাম্যবাস্তু

বাড়ির প্ল্যান ও স্পেসিফিকেশন নির্ধারণ করবেন বাস্তুকার—অর্থাৎ বাড়ির বনিয়াদ কত গভীর/চওড়া হবে, দেওয়াল কত মোটা হবে বা কী মশলায় গাঁথা হবে, ছাদের স্ল্যাবে কত ব্যাসের ছড় কী পরিমাণ দূরত্বে সাজানো হবে এসবের হিসাব আমাদের না-জানলেও চলবে। কিন্তু প্ল্যান ও স্পেসিফিকেশন হাতে পেলে গ্রামের ভিতর বাড়িটি আমরা যেন তৈরী করতে পারি। এজন্য আমাদের শিখতে হবে (i) একটি সাধারণ বাড়ির বিভিন্ন অঙ্গপ্রত্যঙ্গের নির্মাণ পদ্ধতি, কোথায় কোথায় মিস্ত্রি-মজুরেরা ভুল করে অথবা ফাঁকি দেয়। (ii) প্রতিটি আইটেমের বিস্তারিত খরচের খতিয়ান বা এ্যানালিসিস, (iii) কোন কাজে কত কর্মীর প্রয়োজন, অর্থাৎ যুদ্ধ ক্ষেত্রে কীভাবে সৈন্য সাজাবো, (iv) খরচের খতিয়ান ও হিসাবপত্র কী-ভাবে রাখব এবং সবশেষে (v) প্রচলিত পদ্ধতির কোন পরিবর্তন করে ব্যয় সঙ্কোচ করা সম্ভবপর কিনা, উন্নততর গ্রাম্যবাস্তুর নির্মাণ সম্ভব কিনা। আসুন, একে একে আলোচনা করা যাক।

প্রথম পরিচ্ছেদ

পাকা বাড়ির ব্যবচ্ছেদ : আইটেম-ওয়ারি কাজ ও এ্যানালিসিস

বাড়ির তিনটি অঙ্গ—কিছুটা মাটির গভীরে, তাকে বলি বনিয়াদ (foundation); কিছুটা জমির সমতল থেকে মেঝে পর্যন্ত, যার নাম ভিত বা পোতা (plinth) এবং বাকিটা উপরিভাগ (superstructure)। একটা পাকা বাড়িতে পর পর যে কাজগুলি করা হয়, আমরা সেভাবেই অগ্রসর হব ; কিন্তু তার আগে কয়েকটি প্রাথমিক কথা বলে নিই। কাজ শুরু করার আগেই এই কয়টি বিষয়ে আমাদের অবহিত হতে হবে :

(১) অনেক সময় সরকারী নক্‌শা 'স্ট্যাণ্ডার্ড-প্ল্যান' রূপে নির্মিত হয়। সব জেলাতে একই প্ল্যান স্পেসিফিকেশনের কপি পাঠানো হয়। সেই স্ট্যাণ্ডার্ড প্ল্যানে যে বনিয়াদ এবং প্লিন্থের উচ্চতা দেখানো আছে সেটা আপনার

এলাকায় সুপ্রযুক্ত হচ্ছে কিনা তা ওভারসিয়ারবাবুকে জিজ্ঞাসা করে নিন। জমি খারাপ হলে হয়তো বনিয়াদ বৃদ্ধি বা অন্য কিছু সাবধানতার ব্যবস্থা করতে হবে, জমি নিচু হলে হয়তো ভিতটা আরও উঁচু করতে হবে।

(২) প্ল্যান ও এষ্টিমেট থেকে আপনাকে হিসাব করে বার করতে হবে কোন মালমশলা কবে, কতটা লাগবে। কী-ভাবে এটা করতে হয় তা পরে বিস্তারিত আলোচনা করব। তাছাড়া, কবে কতজন শ্রমিক, কী-জাতের শ্রমিক লাগবে তারও একটা হিসাব বানাতে হবে। অর্থাৎ আপনাকে সময়সূচী অনুসারে কাজটাকে ছকে ফেলতে হবে। সেই হিসাব অনুযায়ী মালপত্রের ব্যবস্থা করে কাজে হাত দিন। কাজটা যদি শেষ গ্রীষ্মে শুরু করেন তাহলে হিসাব করে দেখে নেবেন, বর্ষা নামার পূর্বেই বনিয়াদ অংশের কাজ শেষ করতে পারবেন কিনা। সে-ক্ষেত্রে সবচেয়ে ভালো হয়, যদি ভিত পর্যন্ত কাজ শেষ করে ভিতে মাটি ভর্তি করার কাজটা বর্ষা আসার পূর্বে শেষ করতে পারেন। তাহলে বর্ষার জলে ভিতের মাটি খুব ভালোভাবে বসে যাবে। মেঝেতে ভবিষ্যতে ফাটল দেখা দেবে না।

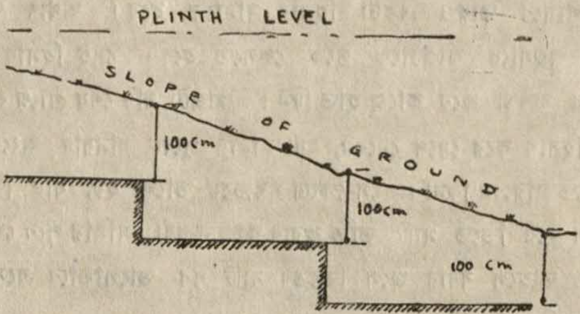
(১) **বনিয়াদ ঃ** বনিয়াদের পূর্ববর্তী কাজ, লে-আউট নেওয়ার বিষয়ে আমরা ইতিপূর্বেই আলোচনা করেছি। এবার বনিয়াদ কাটা। সর্বদা লক্ষ্য রাখতে হবে নির্দিষ্ট গভীরতার চেয়ে বেশি গভীরে যেন কাটা না হয়। সর্ব-সমেত গভীরতা যদি এক মিটার, অর্থাৎ 1000 হয়, তাহলে মজুরদের 90 সে. মি., অথবা 95 সে. মি. পর্যন্ত গভীর করে কাটতে বলা উচিত। সবটা এভাবে কাটা হয়ে গেলে দেখতে হবে, তলদেশটা মোটামুটি সমতল কিনা। তারপর বাকি দশ বা পাঁচ সেন্টিমিটার গভীরতা দুর্মুশ করে বসিয়ে দিতে হবে। যদি দুর্মুশ করে প্রয়োজনীয় গভীরতায় পৌঁছানো না যায়, তাহলে সাবধানে কিছুটা চেঁচে ফেলতে হবে। মোট কথা, কোনোক্রমেই যেন বেশি কাটা না হয়ে যায়।

যদি ভুলক্রমে দু-এক সেন্টিমিটার বেশি কাটা হয়ে যায় তাহলে সেটা বাড়তি কংক্রিট করে ভর্তি করতে হবে।

বনিয়াদ কাটা শেষ হলে, তলদেশ সমান হয়েছে কিনা সেটা মাটাম ও স্পিরিট-লেভেলের সাহায্যে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। বনিয়াদের গভীরতা এবং চওড়ার মাপ এর পর পাকা খাতায় (মেজারমেন্ট বুক বা সংক্ষেপে এম. বি.) তুলে রাখতে হবে। মাটি দিয়ে বনিয়াদের গর্ত ভর্তি করার পূর্বে ভারপ্রাপ্ত অফিসারকে দিয়ে এই পর্যায়ে এম. বি.-তে সই করিয়ে নিলে তত্ত্বাবধায়ক

অনেকটা দায় মুক্ত হবেন, কারণ পরে এ-কথা যেন না ওঠে যে, বনিয়াদে গভীরতা বা বিস্তার কম ছিল।

(ক) **ধাপ-দেওয়া বনিয়াদ** (Stepping foundation) : জমি যদি অসমতল ও ঢালু বলে মনে হয় তাহলে ভারপ্রাপ্ত এস. এ. ই.-কে জিজ্ঞাসা করে নিন, তিনি ধাপ-দেওয়া বনিয়াদ করে ব্যয় সঙ্কোচ করতে চান কিনা। কারণ, স্ট্যাণ্ডার্ড প্ল্যান যিনি বানিয়েছেন তিনি হয়তো জানেন না যে, আপনি বাস্তবে



চিত্র—2.1.1
স্টেপিং বনিয়াদ

অত্যন্ত ঢালু জমিতে বাড়িটা বানাবেন। ধাপ-দেওয়া বনিয়াদের সেকশানাল এলিভেশান চিত্র—2.1.1-এ দেখা যাচ্ছে। এক্ষেত্রে প্রতিটি ধাপ কতটা চওড়া হবে, কত গভীর হবে তা এস. এ. ই. বলে দেবেন। আপনাকে শুধু দেখতে হবে প্রতিটি ধাপ যেন জমির সমতল হয়, নির্দেশিত মাপ অনুযায়ী যেন বনিয়াদ কাটা হয়।

(খ) **বনিয়াদের কংক্রিট** (Foundation concrete) : সাধারণত দু-জাতের হয়—(1) **লাইম কংক্রিট** এবং (2) **সিমেণ্ট কংক্রিট**। উভয় কংক্রিটেই চারটি উপাদান (i) **প্রধান উপাদান** (Course aggregate), যেমন, খোয়া, পাথরের টুকরো, গ্র্যাভেল ইত্যাদি ; (ii) **ক্ষুদ্রতর উপাদান** (Fine aggregate) যথা, সুরকি, বালি ; (iii) **জমাট বাঁধানোর উপাদান** (Cementing factor), লাইম-কংক্রিটে তা চুন, সিমেণ্ট কংক্রিটে তা সিমেণ্ট ; এবং (iv) **জল**। কংক্রিটের মোদ্দা কথাটা হচ্ছে—প্রধান উপাদানের বড় বড় ফাঁকগুলির মধ্যে ক্ষুদ্রতর উপাদান কণিকাগুলি ঢুকে যাবে এবং ফাঁকটা বন্ধ করে দেবে। আবার ক্ষুদ্রতর উপাদানের মধ্যে যে সূক্ষ্মতর ফাঁক আছে, তার ভিতর আশ্রয় নেবে জমাট-বাঁধানোর সূক্ষ্মতম উপাদান। জলের সংস্পর্শে

সেই চুন অথবা সিমেন্ট বিভিন্ন উপাদানকে জমিয়ে একটা নিরেট, নিশ্ছিদ্র শক্ত ভারবাহী অঙ্গে পরিণত করে।

বনিয়াদের কাজে আমরা যে কংক্রিট ব্যবহার করি তা হতে পারে খোয়ার টুকরা+সুরকি+চুন; অথবা টুকরা পাথর+বালি+চুন; কিংবা টুকরা পাথর+বালি+সিমেন্ট। দেখে নিতে হবে যাতে মশলার বিভিন্ন উপাদানগুলি পরিষ্কার এবং ঠিক মাপের হয়। মাটি, খড়কুটো, গাছের শিকড় বেছে ফেলে দিতে হবে। এছাড়া, জমাট-বাঁধানোর উপাদানটি, অর্থাৎ সিমেন্ট ও চুন প্রথমে শুকনো অবস্থায় অন্যান্য উপাদানের সঙ্গে মেলাতে হবে। জল যোগ করার অনতিবিলম্বে কংক্রিটকে স্বস্থানে বসাতে হবে—কংক্রিট বানানোর আগে ইটের একটি প্ল্যাটফর্ম বানিয়ে নিতে হবে—মাটিতে মেশানো চলবে না।

চুন-সুরকির কংক্রিট (Lime concrete)ঃ যদি বলা হয় কংক্রিটের ভাগ 6 : 3 : 1 অথবা 1 : 3 : 6 তখন বুঝতে হবে ছয় ভাগ খোয়া, তিন ভাগ সুরকি এবং এক ভাগ চুনের কথা বলা হচ্ছে। খোয়া তৈরি করতে হবে এক নং ইটের আধলা ভেঙে। জলছাদ ভিন্ন অন্যত্র কংক্রিটে কিছু নীলচে ঝামার টুকরোও মেশাতে হবে। **খোয়া ঃ** বনিয়াদ-কংক্রিটে খোয়ার মাপ হবে 40 থেকে 12 মি. মি.। তার মানে, 50×50 চৌকা ফোকরওয়ালা চালুনি দিয়ে এই খোয়াকে ছাঁকলে সমস্ত টুকরোই নিচে ঝরে পড়বে, অথচ 10×10 মাপের চৌকা ফোকরওয়ালা চালুনিতে একটি টুকরোও গলে যাবে না। এখানেই প্রসঙ্গতঃ বলে রাখি, মেঝে-কংক্রিটে খোয়ার আকার হবে 25 থেকে 12 মি. মি.। **সুরকি ঃ** এক নং ইটের আধ্‌লা গুঁড়িয়ে যে সুরকি হয় তা বেশ মিহি ও সিঁদুরে লাল। ভালো কাজে তাই ব্যবহার করা উচিত। **চুন ঃ** গৃহ-নির্মাণ কাজে যে চুন ব্যবহার করি, তার রাসায়নিক নাম **ক্যালসিয়াম কার্বোনেড**। পাথুরে চুন পুড়িয়ে আমরা যে চুন পাই তা হচ্ছে **কুইম লাইম বা ক্যালসিয়াম অক্সাইড**। না ফোটানো চুন খুব সাবধানে গুদাম-জাত করতে হয়, কারণ জলীয় বাষ্পের সংস্পর্শে তা কার্বোনেডে রূপান্তরিত হয়ে যায় এবং জমাট বাঁধানোর ক্ষমতা হারায়। চুন ফোটানো উচিত একটি ইটের তৈরী চৌবাচ্চায়। তাতে প্রথমে পরিষ্কার জল রাখতে হবে এবং এতে ধীরে ধীরে না-ফোটানো পাথুরে চুন (জলের $\frac{1}{8}$ পরিমাণে) ঢালতে হবে। চব্বিশ ঘণ্টা পরে এই মিহি চুন তুলে কাজ করতে হবে। কাজের পরিমাণ যদি খুব কম হয়, তখন হয়তো চৌবাচ্চা বানানোর খরচ পোষাবে না। সে-ক্ষেত্রে কোনো পাকা প্ল্যাটফর্মে 150 থেকে 200 মি. মি. উঁচু করে না-ফোটানো চুনটা বিছিয়ে

দিন। এর উপর সরু নলের সাহায্যে ধীরে ধীরে সমানভাবে সর্বত্র জল ঢালতে থাকুন। তখন চুন শব্দ করে ফুটতে থাকবে। এবার বেলচা দিয়ে এ চুন বারে-বারে উল্টে-পাল্টে দিতে হবে। এখানেই প্রসঙ্গতঃ বলে রাখি, চৌবাচ্চার জল উপর থেকে ফেলে দিয়ে ফোটানো চুনের থক্‌থকে কাদা দিয়ে আস্তরের পঙ্খের কাজ করা হয়, সেই থক্‌থকে ক্রীমকে বলে **লাইম পাট্টি**।

উপাদানের কথা তো হল, এবার কংক্রিট মেশানোর পদ্ধতি :

প্রথমে খোয়াকে ঘন্টা চারেক ভালো করে জলে ভিজিয়ে নিয়ে একটি প্ল্যাটফর্মে গাদা দিতে হবে। অর্থাৎ প্রায় 300 মি. মি. উঁচু করে সমানভাবে বিছিয়ে দিতে হবে। প্ল্যাটফর্মের অপর প্রান্তে চুন ও সুরকি পরিমাণমতো শুকনো অবস্থায় ভালো করে মিশিয়ে নিতে হবে। এখন মিশ্রিত চুন-সুরকির এই মশলাকে নির্দেশিত অনুপাত অনুসারে খোয়ার সঙ্গে মেলাতে হবে। বেলচা দিয়ে সমস্ত মশলা অন্তত বার তিনেক উল্টে দিতে হবে। এখন প্রয়োজনমতো ধীরে ধীরে জল ঢালতে থাকুন এবং বেলচার সাহায্যে মেশাতে থাকুন। প্রয়োজনমতো মানে হচ্ছে—জল এতটা দিতে হবে, যাতে মশলা খুব বেশি পাতলা না হয়ে যায়, আবার যেন খুব শুকনোও না হয়। অর্থাৎ আমরা যাকে চলিত ভাষায় 'মাখো-মাখো' বলি সেই রকম। মশলায় একসঙ্গে বেশি জল মেশানো ঠিক হবে না। মা-বোন বা বিশেষ কোনো ব্যক্তিকে সাহায্য করতে রান্নাঘরে ঢুকে ময়দা মেখে দিয়েছেন কখনও? সে-ক্ষেত্রে যেভাবে জল মিশিয়েছেন এ-ক্ষেত্রেও সেইভাবে এক চোখ খোলা রেখে জল মেশাতে হবে (অপর চোখটা তৃতীয়-ক্ষেত্রে কী কাজে ব্যাপৃত সে-কথা থাক!)।

এবারে বনিয়াদে কংক্রিট ঢালার কথা। জল-মেশানো কংক্রিট যেন ঘন্টা চারেকের মধ্যেই ঢালাই হয়ে যায়। যদি ইটের সোলিং-এর উপর ঢালাই করতে হয়, তাহলে সেই ইটের রদ্দাকে জল দিয়ে ভিজিয়ে নিতে হবে। তার মানে গঙ্গা বইয়ে দেবেন না—শুধু দেখবেন, শুক্‌নো ইট যেন কংক্রিটের জলীয় অংশটা শুষে নিয়ে তাকে ঝুরঝুরে না করে দেয়।

মজুরেরা যাতে উচু থেকে হড়হড় করে মশলাটা না ঢালে এটা লক্ষ্য রাখবেন। মজুরকে বলবেন, কড়াইটা বনিয়াদের গর্তে নিচু করে ধরতে; মিস্ত্রি নিচে দাঁড়িয়ে কর্ণিক দিয়ে মশলাটা কড়াই থেকে টেনে নেবে। একসঙ্গে 150 মি. মি.-র বেশি গভীরতায় ঢালাই করা চলবে না। নির্দেশিত গভীরতা যদি 150-এর বেশি হয় তাহলে দু-পর্দায় তা ঢালতে হবে। প্রতিটি রদ্দা

কাঠ অথবা আন্দাজ 5 কে. জি. ওজনের লোহার দুর্মুশ দিয়ে পেটাতে হবে। প্রথমে ছোট ছোট করে দুর্মুশ চালাতে হবে, পরে ক্রমশঃ উঁচু থেকে দুম্ দুম্ করে পিটতে হবে। খেয়াল রাখবেন, বিকালের দিকে মজুরেরা যেন অনেকখানি মশলায় জল না মেশায়, কারণ প্রাতদিন যে পরিমাণ কংক্রিটে জল মেশানো হবে, ততখানিই ঢালাই কাজে ব্যবহার করে পিটিয়ে শক্ত করাতে হবে।

কংক্রিট যদি দু-পর্দায় বা দু-রদ্দায় করতে হয়, তাহলে নিচের স্তর শক্ত করে পিটিয়ে নেবার পর তার ওপরিভাগ অল্প অল্প খুব্লে নিতে হবে। তারপর সেটা জল দিয়ে ধুয়ে অল্প চুন-সুরকির মশল্লা ছড়িয়ে দিয়ে, তার ওপর দ্বিতীয় দফায় কংক্রিট ঢালতে হবে।

সিমেণ্ট-কংক্রিট (Cement Concrete) **:** এক্ষেত্রে মোটা দানার উপাদান—অর্থাৎ খোয়া কিম্বা পাথরের টুকরোগুলির মাপ 37 থেকে 25 মি. মি. হবে। সিমেণ্ট-কংক্রিট বিষয়ে পরবর্তী আর. সি. সি. অনুচ্ছেদে বিস্তারিত আলোচনা করতে হবে বলে, বর্তমানে বেশি কিছু উল্লেখ করা হল না।

বনিয়াদের তলদেশ লেভেল করা, 150 মি. মি.-র অপেক্ষা বেশি কংক্রিটে কি কি সাবধানতা নিতে হবে, সেগুলি লাইম-কংক্রিটের নির্দেশ অনুসারেই হবে।

বনিয়াদ কাজে বিশেষ নির্দেশ : (১) বনিয়াদ কাটার আগে যদি দেখেন, জঙ্গল সাফা করতে হবে, গর্ত ভরাট করতে হবে অথবা গাছ কাটতে হবে, তাহলে সাফা করা বা গাছ কাটার পূর্বে তার মাপ নিন এবং ভারপ্রাপ্ত অফিসারের অনুমতি নিন। যাতে ভবিষ্যতে এ অভিযোগ না ওঠে যে, ওখানে জঙ্গল ছিল না বা গর্ত ছিল না। গাছ কাটলে তা নির্দেশানুসারে কীভাবে নিলামে বিক্রয় করা হল, তার রেকর্ড রাখতে হবে।

(২) যদি বনিয়াদ কাটতে গিয়ে উই পোকার ঢিপি নজরে আসে, তাহলেও অফিসারের দৃষ্টি আকর্ষণ করুন। বাড়ি তৈরী করার পূর্বে ব্যবস্থা নিতে পারলে অনেক কম খরচে উই পোকা তাড়ানো যায়, বাড়ি তৈরীর পরে একাজ করতে খরচ অনেক বেশি হয়। তাই বাস্তুকারকে সিদ্ধান্ত নেবার সুযোগ দিন।

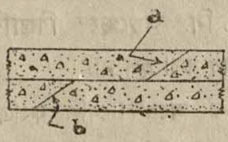
(৩) সিডিউল-বর্ণিত কাজ অনুসারে কোন্ মালমশলা কতটা লাগবে, তা হিসাব করে বার করুন, জিনিসগুলি স্বস্থানে সংগ্রহ করুন, তার পরে মিস্ত্রি ও মজুর লাগান। লোক অনুযায়ী দৈনিক যতটা সিমেণ্ট অথবা চুন লাগবে সেটুকুই গুদাম থেকে বার করুন।

(৪) বনিয়াদ কাটার পূর্বেই 'জমির লেভেল' কোথায় ধরা হচ্ছে, সে কথা ভারপ্রাপ্ত এঞ্জিনিয়ারের সঙ্গে পরামর্শ করে স্থির করুন। বাড়ির এক কোণায়

অথবা দুই প্রান্তে দুটি পাকা পলার গেঁথে জমির লেভেল ও প্রস্তাবিত ভিতের লেভেল (plinth level) দাগ দিয়ে রাখুন।

(৫) বনিয়াদের কাজ শেষ হলে তার পাশে মাটি ভর্তি করার পূর্বে ইটের টুকরো, গাছের শিকড় ইত্যাদি বেছে বাদ দিন। 150 থেকে 225 মি. মি. পরিমাণ গর্ত মাটি দিয়ে ভর্তি করে, জল দিতে হবে এবং বাঁশ দিয়ে খুঁচিয়ে শক্ত করতে হবে। বনিয়াদের গাঁথনি জমির লেভেল পর্যন্ত ওঠার পরই শুধু গর্ত ভরাট করানো চলবে। কাজ শেষ করার আগে ভিতের দেওয়াল বরাবর বাহিরের দিকে কিছু বেশি মাটি দিয়ে রাখতে হবে—যাতে বর্ষার জল গড়িয়ে বাহিরের দিকে চলে যায়।

(৬) বনিয়াদে কংক্রিটের কাজ যদি দিনের শেষে অসমাপ্ত থেকে যায়, তাহলে কংক্রিটে জোড়াই ছেড়ে যাওয়া ছাড়া গত্যন্তর নেই। সেক্ষেত্রে, জোড়াই জমি থেকে খাড়া হয়ে উঠবে না। চিত্র—2.1.2-তে যেমন দেখানো হয়েছে সে-ভাবে ত্যাড়চা করে ঢাল দিতে হবে। পরের দিন কাজ এমনভাবে করতে হবে, যাতে পূর্ব-দিনের কংক্রিটের ওপর চাপান দেওয়া যায়। যদি কংক্রিট দু-স্তরে করতে হয় এবং দুটি স্তরেই জোড়াই দেওয়ার প্রয়োজন হয়, তাহলে লক্ষ্য রাখতে হবে, ওপরের স্তরের জোড়াই স্থলটি যেন নিচের স্তরের ঠিক ওপরে না পড়ে। চিত্র—2.1.2-তে সেই নির্দেশটিও লক্ষণীয়।



চিত্র—2.1.2
a—উপরের স্তরের কংক্রিটের জোড়াই,
b—নিচের স্তরের কংক্রিটের জোড়াই।

(৭) চুন-সুরকির কংক্রিটে নির্দেশ দেওয়া হয়েছে, সেটাকে পিটিয়ে শক্ত করতে হবে। কিন্তু পেটাইয়ের কাজ প্রয়োজনমত শক্ত করেছে কিনা কেমন করে বুঝবো ? বস্তুতঃ ঠিকাদার দিয়ে যেখানে কাজ হয়, সেখানে এ নিয়ে ঠিকাদার এবং তত্ত্বাবধায়কের মধ্যে প্রায়ই বচসা হয় এবং 'হাত-থাকতে-মুখে-কেন' প্রবচনের খাতিরে সে মতানৈক্য যে শেষ পর্যন্ত কোথায় গিয়ে থামবে, তাও হলফ করে বলতে পারি না। তাই, এখানে একটি পরীক্ষার কথা বলা হল :

চুন-সুরকি কংক্রিটের গভীরতা যদি 150 মি. মি. হয়, তখন কিছু দূরে দূরে 100 মি. মি. ব্যাসবিশিষ্ট এবং 75 মি. মি. গভীর কতকগুলি গর্ত করুন। এবার তাতে জল ঢেলে দিন। যদি দেখা যায়, প্রতি দশ মিনিটে জলের সমতল 25 মি. মি. অথবা তার চেয়ে বেশি গভীরে নেমে যাচ্ছে, তাহলে বুঝতে হবে পেটাই কাজ এখনও চালাতে হবে।

এ্যানালিসিস্ ঃ

(ক) **বনিয়াদে 1 : 4 : 8 সিমেণ্ট-কংক্রিট** (প্রতি ঘনমিটার)

পাথরকুচি (60—40)—0·98 ঘ. মি. @ 105 দরে	=102·9	
মোটা বালি 0·49 ঘ. মি. @ 45 „	= 22·1	
সিমেণ্ট 0·12 ঘ. মি.=0·17 টৌন @ 500 প্রতি টৌন=	85·0	
পরিবহন বাবদ খরচ (আনুমানিক)=	2·0	
	212·0	

শ্রমমূল্য ঃ রাজমিস্ত্রি 0.06 দিন @ 15	= 0·9		
মিস্ত্রি 0·6 দিন @ 14	= 8·4		
মজুর 1·7 দিন @ 9·50	=16·2		
খুচরা (আনুমানিক)	= 3·0	28·5	
	28·5	240·5	

(খ) **বনিয়াদে 1 : 3 : 6 সিমেণ্ট-কংক্রিট** (প্রতি ঘনমিটার)

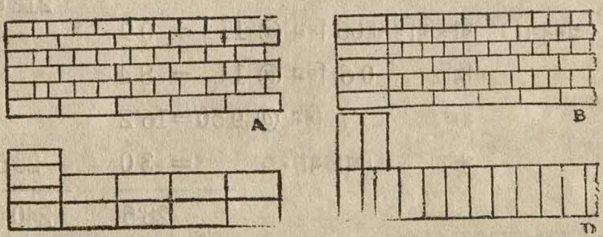
পাথরকুচি (66—20)—0·96 ঘ. মি. @ 105 দরে	=100·8
মোটা বালি 0·48 „ @ 45 „	= 21·6
সিমেণ্ট 0·156 ঘ. মি.—0·22 টৌন @ 500 দরে	=110·0
পরিবহন বাবদ খরচ (আনুমানিক)	= 2·0
শ্রমমূল্য ঃ পূর্ব উদাহরণের মতো —	= 28·5
	262·9

(২) **দেওয়াল ঃ** দার্জিলিং জেলার পাথরের দেওয়াল বাদ দিলেও পশ্চিমবঙ্গে নানা জাতের দেওয়াল তৈরি হয়। খরচ এবং উপযোগিতা হিসাবে সাজালে বহুল প্রচলিত দেওয়ালগুলি নিম্নোক্ত প্রকারের : (ক) পোড়া ইটের গাঁথনি—সিমেণ্ট-বালি, চুন-সুরকি ও কাদার গাঁথনি ; (খ) কাঁচা ইটের ; কাদার গাঁথনি ; (গ) মাটির দেওয়াল ; (ঘ) বাঁশ, দরমা, মুলিবাঁশ ইত্যাদির।

(ক) **পোড়া ইটের গাঁথনি ঃ** ইট দু-জাতের। শহরাঞ্চলে চিমনি-ভাঁটায় পোড়ানো ইট এবং গ্রামাঞ্চলের পাঁজায় পোড়ানো ইট। মান অনুযায়ী আমরা ইটকে সাজাই—এক নম্বর, দু নম্বর, তিন নম্বর ইট, বেশি পোড়া ঝামা ইট, অল্প পোড়া পলকা আমা ইট, আবার বেশি পুড়ে নীলচে রঙ ধরলেও যে ইট নিজের আকৃতি অবিকৃত রাখে, তাকে বলে পিকেট ইট। কাজের গুরুত্ব এবং ব্যয় ক্ষমতার উপর ইট ও মশলার (mortar) নির্বাচন করতে হবে। পাগমিলে প্রস্তুত চিমনি-ভাঁটার এক-নম্বর ইটের সঙ্গে কাদার গাঁথনি হবে দামী

মজবুত সিন্দুকে সস্তা দামের বাক্সে তালা লাগানোর মতো বোকামি ; আবার তিন-নম্বর ইটের সঙ্গে সিমেন্ট-বালির মশলা হচ্ছে, ভাঙা বাক্সে ভারী হব্সের তালা লাগানোর মতো নির্বুদ্ধিতা।

গাঁথনিতে সাবধানতা ও যন্ত্রপাতির ব্যবহার : (১) কাজের স্থলে— আমরা বলি, সাইট (site)-এ একটা ইট ভেজানোর জন্য চৌবাচ্চা বানাতে হবে, তাকে বলে তাগাড়। প্রতিদিন কাজের শেষে তাগাড়ে ইট ফেলে যেতে হবে।

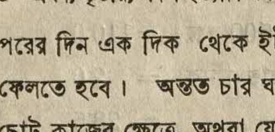


চিত্র—2.1.3

A—সামনের দিকের এলিভেশান　　B—পেছন দিকের এলিভেশান
C—প্রথম, তৃতীয়, পঞ্চম ইত্যাদি রদ্দার প্ল্যান　　D—দ্বিতীয়, চতুর্থ, ষষ্ঠ ইত্যাদি রদ্দার প্ল্যান।

পরের দিন এক দিক থেকে ইট উঠবে এবং অপর দিক দিক থেকে ইট জলে ফেলতে হবে। অন্তত চার ঘন্টা না ভিজলে ইট ব্যবহার করা উচিত নয়। ছোট কাজের ক্ষেত্রে, অথবা যেখানে কাজের স্থল ক্রমাগত বদলায় (যেমন, পাকা ড্রেন, পাকা পাঁচিল) সেখানে বড় ড্রামে ইট ভেজাতে হবে।

(২) 10″ গাঁথনিতে এক রদ্দা হেডার-কোর্স (যেখানে বাহিরে থেকে 5″×3″ অংশ দেখা যায়, যেমন চিত্র—2.1.3-এ দ্বিতীয়, চতুর্থ, ষষ্ঠ রদ্দা)-এর ওপর এক রদ্দা স্ট্রেচার কোর্স (যেখানে বাহিরে থেকে 10″×3″ অংশটা দেখা যায়, যেমন চিত্র—2.1.3-এ প্রথম, তৃতীয়, পঞ্চম রদ্দা) গাঁথা হয়। লক্ষ্য রাখতে হবে, যাতে ওপর-নিচে সরাসরি জোড়াই না হয়।



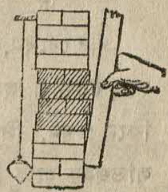
চিত্র—2.1.4
a—স্কোয়ার = গুনিয়া ; b—ওয়াল = দেওয়াল ; c—স্কোয়ার = গুনিয়া।

(৩) লে-আউট নেওয়ার সময় কোণাগুলি ঠিক সমকোণ হচ্ছে কিনা, তা গুনিয়ার সাহায্যে কীভাবে দেখে নিতে হবে তা চিত্র—2.1.4-তে দেখানো হয়েছে। দেওয়াল সমকোণ হলে গুনিয়ার দুটি প্রান্তই দেওয়ালের সই সই হবে।

(৪) ইটের দেওয়ালের প্রতিটি রদ্দা মাটির সঙ্গে সমান্তরাল হবে। এটা

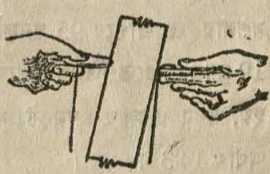
পাটা ও স্পিরিট লেভেলের সাহায্যে পরীক্ষা করা হয় এবং দেওয়াল মাটি থেকে ঠিক লম্বভাবে উঠছে কিনা এটা ওলনের সাহায্যে বারে বারে দেখে নিতে হয়। এগুলি কীভাবে ব্যবহৃত হয় তা আমরা মোটামুটি জানি, মিস্ত্রিদের ব্যবহার করতে দেখেছি—দরকার পড়লে তাদের কাছ থেকেই তা শিখে নিতে হবে। কিন্তু যে তত্ত্বাবধায়ক নিজের হাতে গুনিয়া, পাটা, স্পিরিট লেভেল অথবা ওলন ব্যবহার না করে, শুধু মিস্ত্রিদের ওপর নির্ভর করেন, তিনি বারে বারে ঠকেন। মিস্ত্রি তার কাজের ভুলভ্রান্তি কী কায়দায় লুকিয়ে ফেলে তা কয়েকটি ছবির সাহায্যে বোঝাবার চেষ্টা করেছি।

(i) চিত্র—2.1.5-তে মাঝের চার রদ্দা গাঁথনি ভুল হয়েছে। তত্ত্বাবধায়ক স্বয়ং ভারায় উঠে 'পাটা' ধরলে ভুলটা (ডান দিকে যেমন দেখানো হয়েছে) বুঝতে পারবেন আর নিচে দাঁড়িয়ে, প্যান্টের ক্রিজ বাঁচাতে যদি মিস্ত্রিকে হুকুম করেন, তাহলে সে ওলন ঝুলিয়ে দেখিয়ে দেবে (বাঁ দিকে) দেওয়াল ঠিক খাড়া ভাবে উঠেছে। সে মাঝের রদ্দায়, যে রদ্দায় ত্রুটি আছে সেখানে ওলনটা আদৌ ধরবে না।

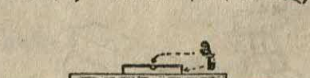


চিত্র—2.1.5

(ii) অনুরূপভাবে চিত্র—2.1.6-এ দেখানো হয়েছে, মিস্ত্রিরা কী করে তত্ত্বাবধায়কে বোকা বানায়। এ দেওয়ালটিও খাড়া নয়, কিন্তু মিস্ত্রি দুদিকেই ওলন ধরে দেখিয়ে দেবে দেওয়ালে কোনো ত্রুটি নেই। বাঁ দিকে বাঁ-হাতি ওলন ধরার সময় সে তর্জনীটা দেওয়ালে ঠেকিয়েছে, ওলনের কাঠ-খানা নয়! ডান দিকে ওলনের সুতোকে খাঠের ওপর দিয়ে ঘুরিয়ে নিয়ে আট-দশ মি. মি. চুরি করেছে। তত্ত্বাবধায়ক ভারায় ওঠেননি, প্যান্টের ক্রিজ বেঁচেছে, কিন্তু তিনি জানতেও পারলেন না যে বিনা পয়সায় ম্যাজিক দেখার সুযোগ পেলেন তিনি।



চিত্র—2.1.6



চিত্র—2.1.7

a—স্পিরিট-লেভেল ; b—পাটা ; c—তিন-রদ্দা ভুল গাঁথনি ; d—এই রদ্দা ঠিক আছে।

(iii) চিত্র—2.1.7-এ মশলা বিছানোর ত্রুটিতে C-চিহ্নিত রদ্দা মাটির সঙ্গে সমান্তরাল নয়। কিন্তু এবারও তত্ত্বাবধায়ক বোকা বনেছেন। মিস্ত্রি নিজের হাতে পাটাখানা এমন অবস্থানে বসিয়েছে, যাতে স্পিরিট লেভেলের বুদ্বুদ ঠিক মাঝখানে আছে।

তত্ত্বাবধায়ক হাত নোংরা করতে রাজী থাকলে, পাটাখানা নিজেই একটু সরিয়ে নড়িয়ে দেখতে পারতেন গাঁথনি ত্রুটিপূর্ণ।

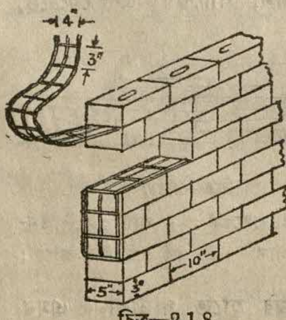
মশল্লার ভাগ ও সিমেন্টের পরিমাণ : মশল্লার ভাগের তারতম্য অনুসারে কোন্ কোন্ মশলা কী কী পরিমাণে লাগা উচিত তা তালিকাকারে সাজিয়ে দেওয়া গেল।

প্রতি ঘনমিটারে কতটা লাগবে	ইট	সিমেন্ট	বালি
মশল্লার ভাগ 2 : 1	389	0·150 ঘ.মি.=0.21 টোন	0·30 ঘ.মি.
ঐ 3 : 1	389	0·107 „ =0·15 „	0·33 „
ঐ 4 : 1	389	0·083 „ =0·118 „	0·33 „
ঐ 6 : 1	389	0·055 „ =0·078 „	0·33 „

যদি দেখেন, প্রতি ঘন মিটারে এর চেয়ে বেশি সিমেন্ট লাগছে তখন বুঝতে হবে, ইটগুলি অসমান মাপের। তখন কিছু বেশি খরচ করেও উন্নততর ইট কিনে দেখুন, সিমেন্টের প্রয়োজন তাতে কমে কিনা এবং সবটা মিলিয়ে লাভজনক হচ্ছে কিনা।

চুন-সুরকির মশল্লা : এক ঘনফুট গাঁথনিতে 36 ঘনফুট মশল্লা লাগা উচিত। এক মণ অর্থাৎ 1·7 ঘনফুট না ফোটানো চুন ফুটিয়ে নিলে 2·5 ঘনফুটে পরিণত হয়। মশল্লার ভাগ যদি 2 : 1 হয়, তাহলে একশত ঘনফুট মশল্লার জন্য লাগবে 95 ঘনফুট সুরকি এবং 45·5 ঘনফুট ফোটানো চুন অর্থাৎ 19 মণ। এতে তিনশ থেকে চারশ খানি ইট গাঁথা যাবে। ভাগ যদি 3 : 1 হয়, তখন একশত ঘনফুট মশল্লার জন্য লাগবে 35·5 ঘনফুট ফোটানো চুন অর্থাৎ 14·3 মণ চুন।

125 অথবা 75 চওড়া দেওয়াল : সচরাচর পার্টিশান দেওয়াল গাঁথতে এই 5″ অথবা 3″ গাঁথনিতে প্রতি তিন রদ্দা অন্তর একটি তারের জাল পেতে দেওয়ার নির্দেশ থাকে। তাতে দেওয়াল মজবুত হয়। জালগুলি সচরাচর 22 S.W.G. তারের হয়। এ রকম তিনটি তার পাশাপাশি থাকে 50 মি. মি. ফাঁকে। প্রতি তিন রদ্দা অন্তর অল্প মশল্লা বিছিয়ে জালগুলি কিভাবে পাততে হয়, তা চিত্র—2.1.8-এ দেখানো গেল।

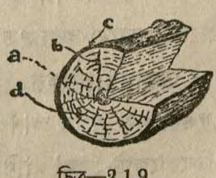


চিত্র—2.1.8

এ্যানালিসিস, সিমেন্ট বালির মশল্লায় প্রতি ঘ. মি.-এর দর :

ইট 390 খানি @ 320 প্রতি হাজার	= 124·80		
সিমেন্ট 0·05 টোন @ 500 ,, টোন	= 25·00		
বালি 0·33 ঘ. মি. @ 30 ,, ঘ. মি	= 9·90		
পরিবহন খরচ (আনুমানিক)	2·00		
			161·70
রাজমিস্ত্রি	·08 দৈনিক	15 হিঃ = 1·20	
মিস্ত্রি	1·25 ,,	14 ,, = 17·50	
মজুর	1·25 ,,	9·50 ,, = 11·87	
খুচরা (আনুমানিক)		= 3·00	33·57
		33·57	195·27

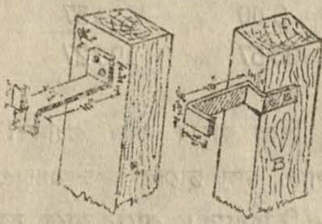
(৩) **কাঠের কাজ :** গৃহনির্মাণ শিল্পে কাঠের কাজ প্রধানতঃ চার জাতের—জানালা-দরজার চৌকাঠ, তার পাল্লা, ঢালু ছাদের কড়ি-বরগা প্রভৃতি এবং ঢালাই কাজের সেন্টারিং তক্তা বা খুঁটি হিসাবে। কাঠের কাজে সবচেয়ে প্রয়োজনীয় শিক্ষা কাঠ চেনা। অবশ্য, আবোল তাবোলের সেই কাঠ বুড়োর মতো আমাদের শিখতে হবে না—"কোন কাঠ পোষ মানে, কোন কাঠ শান্ত"। শুধু জানতে হবে "কোন্ কাঠে কত রস।" কোনো একটি গাছ (অবশ্য তাল, বাঁশ, ইত্যাদি ছাড়া) মাঝ-বরাবর কেটে আমরা যদি লক্ষ্য করি, তাহলে চিত্র—2.1.9-এর মতো কতকগুলি বলয় চিহ্ন আমাদের নজরে পড়বে। ওপরে গাছের ছাল, তার নিচেই থাকে **মরা কাঠ** বা **স্যাপ উড**; তার নিচে **হার্ট উড** এবং একেবারে মাঝখানে **পিথ**। ঐ স্যাপ উড অংশ হচ্ছে রসযুক্ত কাঠ। বাস্তশিল্পে ঐ কাঠ ব্যবহার করলে, তা শীতকালে শুকিয়ে ওঠে, বর্ষায় ফেঁপে ওঠে। এজন্য, কাঠে ফাট ধরে। তাই গাছ কাটার পর তাকে হাওয়ায় শুকিয়ে নিতে হয়। তাকে বলে **সিজনিং**; কিন্তু মুশকিল হচ্ছে, এ কাঠ সিজনিং করার দায়িত্ব কাষ্ঠ ব্যবসায়ীর। আমি-আপনি কী করতে পারি? কেনার সময়ে, আমরা দেখে নেব কাঠ যতদূর সম্ভব স্যাপ উড খরিদ করব না। স্যাপ উডের রঙ হাল্কা, হার্ট উডের রঙ গাঢ়তর। তাছাড়া, গৃহ-নির্মাণ প্রকল্পের স্যাংশান হয়ে গেলেই আমরা হিসাব মতো কাঠটা খরিদ করতে পারি বনিয়াদ কাটার



চিত্র—2.1.9
a—মাঝ বা পিথ; b—স্যাপ উড; c—বাক বা ছাল; d—বলয়-রেখা।

পূর্বেই। রোদ বৃষ্টি আড়াল করে, যদি কাঠ কাজের সাইটে অন্ততঃ দু-তিন মাস রাখতে পারি, তাতেও লাভ। এছাড়া, দেখে নিতে হবে, কাঠে ঘুণ ধরেছে কিনা, ফাটার দাগ আছে কিনা।

কাঠে নানা রকম জোড়াই দিতে হয়, কিন্তু সে সব কথা আমাদের বিস্তারিত আলোচনা করা নিষ্প্রয়োজন—ছুতার মিস্ত্রিরা তা ভালোভাবেই জানে। কোনো জানালার মাপ যদি বলা হয় 1200×900 তখন বুঝতে হবে ; ঐ জানালা গাঁথবার জন্য যে কোব্‌লা (opening) বা ফোকর ছাড়তে হবে তারই মাপ হচ্ছে চওড়ায় 900, খাড়াইতে 1200 মি. মি.। সুতরাং, বোঝা যাচ্ছে, ঐ 1200×900 মাপের জানালাটি খোলা অবস্থায় আলো বাতাস আসার জন্য যে পথ উন্মুক্ত থাকছে তা 1·08 ব. মি. নয়, তার চেয়ে কম। দরজা জানালার চৌকাঠ দেওয়ালে দৃঢ়ভাবে ধরে রাখার জন্য ইতিপূর্বে হর্ণ বা শিঙ-এর ব্যবহার ছিল বেশি। ইদানিং লোহার ক্ল্যাম্প ব্যবহার করা হয়। ক্ল্যাম্পগুলি 380×38×26 মাপের হবে। এগুলি পেটাই লোহার পাত দিয়ে তৈরি। চিত্র—2.1.10-এ দু-জাতের ক্ল্যাম্পের (একে 'হোল্ডফাস্ট'ও বলে) ছবি দেওয়া হয়েছে। ডান দিকের হোল্ডফাস্ট-ই বাঞ্ছনীয়, কারণ ভবিষ্যতে দেওয়াল না ভেঙেও চৌকাঠখানি খুলে মেরামত করা চলবে। তাছাড়া, এ জাতের চৌকাঠ দেওয়াল গাঁথনির পরেও বসানো যেতে পারে—তাতে রোদ-জলে কাঠ নষ্ট হয় না। বলা বাহুল্য, স্ক্রু-গুলি ঘরের ভেতর দিক থেকে লাগাতে হবে—যাতে রাতের কোনো অবাঞ্ছিত অতিথি সেই সুযোগে ভিতরে না আসতে পারেন !



চিত্র—২.1.10

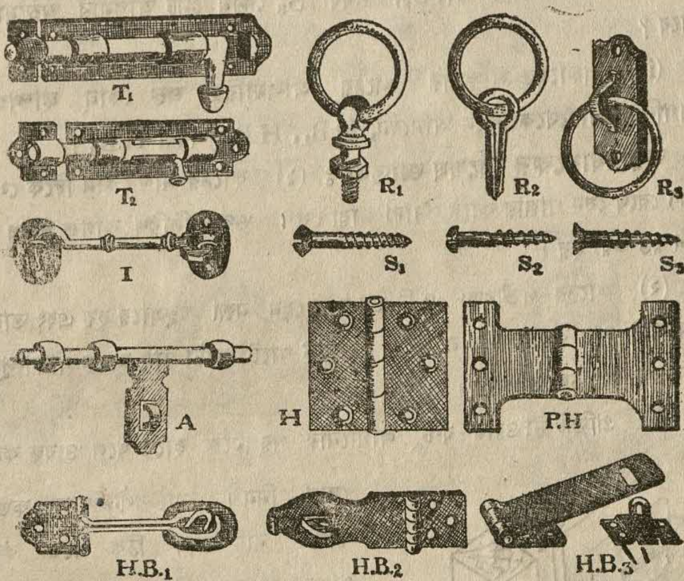
তত্ত্বাবধায়কের বিশেষ জ্ঞাতব্য ঃ (১) চৌকাঠের যে দিক দেওয়ালের গায়ে স্পর্শ করে থাকে, সেদিকটাতে এক পোঁচ আলকাতরা অথবা 'ক্রিয়োজোট-তেল' মাখিয়ে দিন। মনে রাখবেন, আপনি ভবিষ্যতে ঐখানে আর বাৎসরিক রঙ করতে পারবেন না।

(২) চৌকাঠ ও ক্ল্যাম্প বসাবার পূর্বে প্ল্যানে লক্ষ্য করে দেখুন, পাল্লাটা কোন্ দিকে খুলবার নির্দেশ আছে। কোনো নির্দেশ না থাকলে বিবেচনা করে দেখুন পাল্লাটা কোন দিকে খুললে গৃহস্থের সুবিধা হয়।

(৩) একেবারে নিখুঁত কাঠ বাজারে পাওয়া মুশকিল। আপনি খুঁতহীন 'তিলোত্তমা' কাঠে চৌকাঠ বানাবেন, এটা কেউ আশাও করে না—কিন্তু ঠিক

যেখানে কব্জাটা আঁটছেন সেস্থান নিখুঁত হওয়া চাই। সেখানে যেন ফাটার দাগ, গর্ত বা মরাকাঠ না থাকে।

জানালা-দরজার পাল্লা ঃ বিভিন্ন জাতের জানালা-দরজার পাল্লা কীভাবে তৈরি করতে হবে, তা আপনার-আমার চেয়ে ছুতার মিস্ত্রিরা ভালো জানে। সেখানে তত্ত্বাবধায়কের নির্দেশ ছাড়াই সে কাজটা করতে পারবে। তত্ত্বাবধায়ক ভুল করেন, যখন কাঠমিস্ত্রি পাল্লার আনুষঙ্গিকগুলি লাগানোতে ভুল করে অথবা কাজে ফাঁকি দেয় আর তাতে ভুগতে হয় গৃহবাসীকে। এজন্য পাল্লার কাঠ কাচ



চিত্র—2.1.11

T—টাওয়ার বল্টু; R—কড়া ; S_1—রেইজড্-হেডেড্ স্ক্রু ; S_2—রাউণ্ড হেডেড্ স্ক্রু ; S_3—কাউণ্টার-সাঙ্ক স্ক্রু, A—অল-ড্রপ, H—কব্জা; P.H.—পার্লামেণ্টারি কব্জা ; I—আই-হুক ; H.B.—হ্যাস্প-বল্টু।

ইত্যাদি জোড়াই সম্বন্ধে আলোচনা না করে, শুধুমাত্র **ফিটিংস্**-এর বিষয়ে কিছু আলোচনা করা যাক। চিত্র—2.1.11-এ অনেকগুলি **ফিটিংস্**-এর ছবি এবং তাদের নাম দেওয়া গেল। কোনটি কোথায় ব্যবহৃত হয়, তা নিশ্চয়ই আপনাদের জানা। আচ্ছা, এখন আমি কয়েকটি প্রশ্ন করি; ভেবে চিন্তে উত্তরগুলি একটা কাগজে লিখে ফেলুন। তারপর এই পরিচ্ছেদের শেষে উত্তরগুলি দেখে বুঝে নিন, কোথায় আপনার ভুল হয়েছে।

(i) ধরা যাক. পাল্লায় কত সে. মি. লম্বা টাওয়ার বল্টু দিতে হবে, তার নির্দেশ স্পেসিফিকেশনে লেখা নেই। দোকানি আপনাকে একই দামের দুই জাতের টাওয়ার বল্টু দেখালো, T_1 এবং T_3। আপনি কোন্‌টি পছন্দ করবেন এবং কেন ?

(ii) দরজার বাহিরের দিকে দুটি কড়া লাগানোর নির্দেশ আছে। শিকল বা অলড্রপ লাগানো হবে না। এক্ষেত্রে R_1, R_2 এবং R_3 তিনটি কড়ার মধ্যে মধ্যে কোনটা আপনি লাগাবেন এবং কেন ?

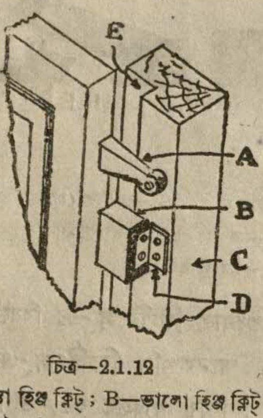
(iii) কব্জার জন্য S_1, S_2, অথবা S_3 কোন্ স্ক্রুটি আপনার অনুমোদন পাবে ?

(iv) পঞ্চায়েত-অফিসের কাঠের আলমারির জন্য কোন্ হ্যাম্পবল্টু আপনি বাজার থেকে কিনে আনবেন, $H.B_1$, $H.B_2$ অথবা $H.B_3$?

তত্ত্বাবধায়কের বিশেষ জ্ঞাতব্য ঃ (১) কাঠের আঁশ কোন দিকে সেটা লক্ষ্য রেখে যেন পাল্লার কাঠে র‍্যাঁদা মারা হয়। ওপরে সিরিশ কাগজ ঘষার পর যেন রঙ করা হয়।

(২) কাঠের গভীরতা ও বিভিন্ন মাপ যেন নক্সা অনুসারে হয় এবং তাতে যেন ফাটা দাগ বা স্যাপউড না থাকে। ছোট খাটো ফাটা দাগ অবশ্য পাকা-পুটিং দিয়ে বন্ধ করা চলতে পারে।

(৩) প্রতিটি টাওয়ার বল্টু লাগানোর পর নিজে হাতে খুলে ও বন্ধ করে দেখে নিন। নাট-বল্টুওয়ালা কড়াগুলির নাট্ যেন ঠিক মতো কষা থাকে। প্রত্যেকটি স্ক্রু-সম্পূর্ণ বসানো হয়েছে কিনা এবং কব্জা, হিঞ্জ-ক্লিট প্রভৃতির প্রত্যেকটি ছিদ্রে এক-একটি স্ক্রু বসানো হয়েছে কিনা দেখে নিন।



চিত্র—2.1.12
A—সস্তা হিঞ্জ ক্লিট্; B—ভালো হিঞ্জ ক্লিট্; C—চৌকাঠ; D—কব্জা; E—রিবেট।

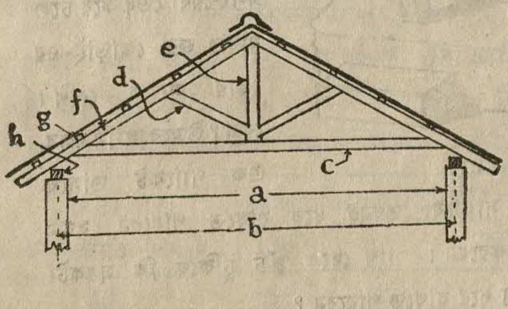
(৪) হিঞ্জ-ক্লিট, বালুঠেশ, ব্যাঙ প্রভৃতি যেন ঠিক মতো দেওয়া হয়। চিত্র—2.1.12-এ সেগুলির পরিচয় দেওয়া হয়েছে।

(৫) দরজায় যদি কাঠের খিল বসানোর প্রস্তাব থাকে, তাহলে সেই খিলের ওপর একটি কাঠের 'ব্যাঙ' অবশ্যই বানাবেন। ব্যাপারটা চিত্র—2.1.12-এ বোঝানোর চেষ্টা করেছি। B-চিহ্নিত ব্যাঙ বা হিঞ্জ-ক্লিটটা ঘুরিয়ে খিলটা

খোলা যাবে। রেল-গাড়ির 'নাইট-ল্যাচ'-এর ব্যবস্থা করা হল আর কি। এ জন্য গৃহ-নির্মাণের ব্যয় বোধকরি এক টাকাও বৃদ্ধি পেল না; কিন্তু সদর দরজায় ঐ ছোট বস্তুটির জন্য বাইরে থেকে খুন্তি দিয়ে খিল্ খোলার আশঙ্কা দূরীভূত হল।

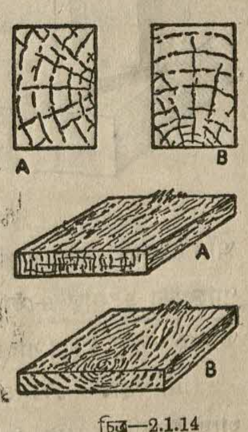
ছাদের কাঠ : রুফ্-ট্রাস্ : ঢালু ছাদের জন্য যে কাঠের কাঠামো বা রুফ্-ট্রাস্ তৈরী করতে হয়, সে সম্বন্ধেও ঐ একই কথা—ছুতার মিস্ত্রী এ সম্বন্ধে ভালোই জানে। তবু এষ্টিমেট প্রণয়নের জন্য বিভিন্ন অংশের কী নাম, তা জেনে রাখতে হবে। আর অনবধানতায় ছুতারেরা কোথায় কোথায় ভুল করে তা জেনে রাখা যেতে পারে।

চিত্র—2.1.13-এ রুফ্-ট্রাসের বিভিন্ন অঙ্গের পরিচয় দেওয়া হয়েছে। বিশেষ নির্দেশ হিসাবে বলব (i) যদি ছাদের-কাঠ কেনার পর লাগাতে গিয়ে দেখেন, তার একটা দিক জখম আর ফাটা দাগ, স্যাপ উডের চিহ্ন প্রভৃতি নজরে পড়ে, তাহলে সে কাঠখানাকে এমনভাবে লাগান যেন জখম দিকটা আকাশের



চিত্র—2.1.13

a—ক্লিয়ার স্প্যান ; b—স্প্যান ; c—কলাম বীম ; d—স্ট্রাট ;
e—কিং পোস্ট ; f—রাফ্টার ; g—পার্লিন ; h—ওয়াল-প্লেট।

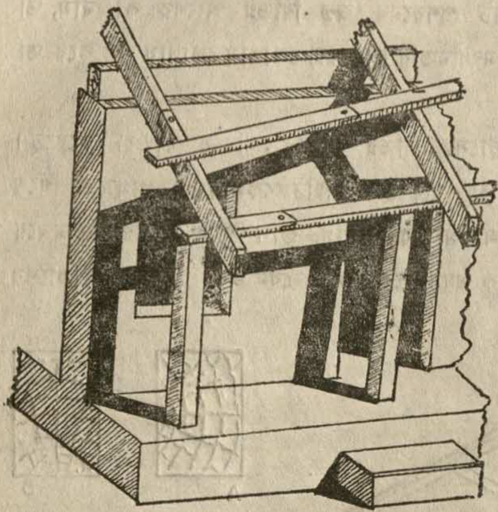


চিত্র—2.1.14

দিকে মুখ ফিরিয়ে থাকে। (ii) দ্বিতীয় কথা, একই মাপের, একই জাতের দুখানা কাঠ তার ব্যবহারের পদ্ধতিতে দু-রকম ফলাফল হতে পারে; চিত্র—2.1.14-এ দুখানি বীম দেখা যাচ্ছে, দুটি বীমই একই মাপের ও একই জাতের কাঠের। কিন্তু 'a' বীম অপেক্ষা 'b'-বীম অনেক বেশি মজবুত ও ভারসহ। কারণ হচ্ছে, তাদের বলয় রেখা। ভারের চাপ 'b' বীমটি যখন বেঁকে যেতে চাইবে, তখন এক প্যাকেট তাসের মতো বলয়রেখার তলগুলি পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে আল্গা হয়ে যাবে। অপরপক্ষে 'a' বীমে তা হবে না, কারণ বলয়-রেখাগুলি খাড়া ভাবে আছে। সুতরাং কাঠগুদামে যখন কাঠ কিনতে যাবেন, তখন খেয়াল করে দেখবেন বলয়-রেখাগুলি কোন দিকে আছে।

ঐ চিত্রে নিচের দিকে দু-খানি তক্তার নক্সা আছে। এ-ক্ষেত্রেও কাঠ দুটি একই জাতের, একই মাপের এবং একই দামের হওয়া সত্ত্বেও 'a' তক্তাটি অনেক কার্যকরী। কারণ 'b' তক্তার গাঁটটি ভেঙে বেরিয়ে আসার বিশেষ একটা আশঙ্কা আছে।

আরও একটা উদাহরণ দিই। চিত্র—2.1.15-এ দেখা যাচ্ছে, খাড়া কাঠের সঙ্গে একখানি চতুষ্কোণ কাঠকে স্ক্রু দিয়ে আঁটা হচ্ছে। এ-ক্ষেত্রে 'a' নক্সার জোড়াই, 'b' নক্সার জোড়াই-এর চেয়ে বেশী কার্যকরী, যদিও দু-খানি কাঠই এক মাপের। 'a' চিত্রে স্ক্রুটি সব কয়টি বলয়-রেখা ভেদ করে চলে যাবার জন্য জোড়াই-এর জোর অনেক বেশি। কেন? উত্তরে আমি বলব, এক প্যাকেট তাসকে আপনি একটা গুণ ছুঁচের সাহায্যে তখনই ধরে রাখতে পারবেন, যখন প্যাকেটটা এ-ফোঁড় ও-ফোঁড় করবেন। পাশ থেকে ছুঁচ ঢুকিয়ে কি সবকটা তাসকে একটা ছুঁচের সাহায্যে ধরে রাখতে পারবেন?



চিত্র—2.1.15

(iii) ছাদের কোনও ভারবাহী কাঠের নিরবলম্ব অংশের মাঝামাঝি—যাকে ইংরেজিতে বলে 'mid-span', সেখানে জোড়াই করবেন না। এমন মাপের কাঠ বেছে নিন, যাতে জোড়াইরা এক পাশে সরে যায়।

(iv) চিত্র—2.1.15-এ একটা বারান্দার অংশ বিশেষ দেখা যাচ্ছে। ছুতার কাঠের কাজ শেষ করেছে, এবার করোগেটেড টিন চাপ্‌বে। আপনি তত্ত্বাবধায়ক। বলুন তো, কয়টি কাজের ত্রুটি আপনার নজরে পড়ছে। অন্তত এগারোটা ভুল আমি দেখতে পাচ্ছি। সব কয়টি ত্রুটি নজরে না পড়া পর্যন্ত এই খণ্ডের শেষে লেখা উত্তরগুলি দেখবেন না কিন্তু!

(৪) **ঢালু ছাদঃ** রি-ইন-ফোর্সড কংক্রিট (সংক্ষেপে আর. সি.) অথবা পেটা টালির ছাদেও সামান্য ঢাল থাকে, যদিও আমরা সে-বিষয়ে এখানে

আলোচনা করছি না। তা হোক, বিভিন্ন জাতের ছাদে সচরাচর কী-রকম ঢাল দেওয়া হয়, সেই তালিকাতে আর. সি. ছাদকেও যুক্ত করা গেল।

ছাদের নাম		কত মিটার দৈর্ঘ্যে এক সেন্টিমিটার ঢাল দিতে হবে
কংক্রিটের ছাদ (জলছাদ করা হলে)	···	6 মি. থেকে 12 মি.
ঐ (জল-ছাদ না করা হলে)	···	3 মি. „ 6 মি.
এ্যাসবেস্টস্	···	6 মি. „ 8 মি.
করোগেটেড টিন	···	3 মি. „ 4 মি.
রানিগঞ্জ টালি বা প্যান টালি	···	2 মি. „ 2·5 মি.
খড়ের ছাউনি	···	1 মি. „ 2 মি.

(ক) **করোগেটেড টিনের ছাউনি ঃ** বাণ্ডিল বাঁধা করোগেটেড টিনের ওজন প্রায় দু হন্দর ; অর্থাৎ দশ বাণ্ডিল টিনের ওজন এক টন। চওড়ায় এগুলি 810 এবং দৈর্ঘ্যে নানা মাপের, যথা 1800, 2200, 2500, 2800, 3200 ; চাদরের সরু-মোটা তারতম্য বোঝাবার জন্য আমরা একটি মানদণ্ডের সাহায্য নিই ; তাকে আমরা বলি **গজ** বা **বি. ডাব্‌লু. গেজ**। বাড়ির ছাদে সচরাচর 24 B.W.G. টিন ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন গেজের টিনে প্রতি বাণ্ডিলে কয়খানি টিন থাকে তার হিসাব জানা দরকার ঃ

টিনের 'বেদ'		প্রতি বাণ্ডিলে কয়খানি টিন থাকে (সর্বোচ্চ মানের টিন)				
বা গভীরতা (মি.মি.)		1800	2200	2500	2800	3200
1·60	···	5	4	4	3	3
1·25	···	6	5	5	4	4
1·00	···	8	7	6	5	5
0·80	···	10	8	7	6	5
0·63	···	12	10	9	8	7

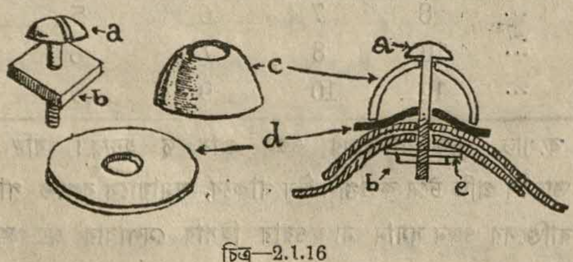
পূর্বেই বলেছি, প্রতি বাণ্ডিলের ওজন প্রায় দু· হন্দর। যদি ঠিক দু হন্দর হত, তাহলে প্রতি টনে কতগুলি টিন থাকবে, অনায়াসে বলতে পারতাম। কিন্তু প্রতি বাণ্ডিলের ওজন সমান না হওয়ায় হিসাব মেলাবার জন্য আমাদের আবার একটি তালিকার সাহায্য নিতে হবে।

করোগেটেড টিন দু জাতের তৈরি হয়। প্রতিটি ঢেউ একই মাপের, প্রায় 75 ; কোনো টিনে থাকে আট ঢেউ, সেগুলি চওড়ায় সরু, কোনো টিনে থাকে দশ ঢেউ সেগুলি অপেক্ষাকৃত চওড়া। নিচের তালিকায় কতগুলি টিনে এক

টোন (টন নয়) হবে, তা বিজ্ঞাপিত হয়েছে বেদ ও ঢেউ সংখ্যার অনুপাতে। সংখ্যাগুলিতে দশমিক বিন্দু আছে, তা থাক, এ থেকে স্টক মেলানো অসম্ভব হবে না। যদি আমার স্টকে 432 খানি 1·25 বেদের আট ঢেউ-এর টিন থাকে, তাহলে আমি জানব আমার স্টকে 432÷70·18=6·155 টোন টিন আছে।

টিনের বেদ (মি. মি.)	করো-গেশন	কতগুলি টিনে এক টোন ওজন হবে।				
		1800	2200	2500	2800	3200
1·60	8	55·67	45·50	40·73	35·78	31·32
	10	46·38	37·95	33·38	29·82	26·00
1·25	8	70·18	57·41	50·50	45·45	39·45
	10	58·44	47·80	42·00	37·60	32·87
1·00	8	86·13	70·45	62·00	55·35	48·44
	10	71·75	58·58	51·68	46·12	40·38
0·80	8	105·37	86·20	75·89	67·75	59·28
	10	87·80	71·81	63·25	56·45	41·15
0·63	8	130·12	136·38	93·63	65·00	73·12
	10	108·40	88·57	69·39	69·63	60·97

করোগেটেড টিন যেন পরিষ্কার থাকে, তা যেন জলের সংস্পর্শে না আসে গুদামে থাকতেই। আঁটবার জন্য আমরা টিনে দু-রকম জিনিস ব্যবহার করি। প্রথমতঃ, টিনের সঙ্গে টিন আঁটি **সীট-বল্টু** দিয়ে ; দ্বিতীয়তঃ, টিনের

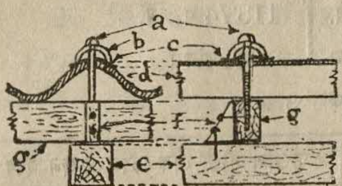


চিত্র—2.1.16

a—সীট-বল্টু ; b—নাট্ ; c—টুপী-ওয়াসার বা লিম্পেট-ওয়াসার ;
d—বিটুমেন-ওয়াসার ; e—চাকতি-ওয়াসার।

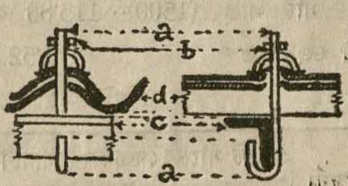
চালাটা নিচের কাঠের ফ্রেমের সঙ্গে অন্য কিছু দিয়ে আঁটি—স্ক্রু, **এল হুক, জে-হুক, ইউ-হুক,** অথবা **নাট-বল্টু**। সীট-বল্টু না আঁটলে টিনের সঙ্গে টিন

সেঁটে থাকে না, জোড় দিয়ে জল পড়ার আশঙ্কা থাকে। প্রতিটি সীট-বল্টুতে ফুটো পয়সার মতো দেখতে গোলাকৃতি একটি **বিটুমেন** ওয়াশার দিতে হবে এবং তার ওপর উপুড় করা ফুটো বাটির মতো **টুপি-ওয়াসার** পরাতে হবে। চিত্র—2.1.16-এ নক্সার সাহায্যে ব্যাপারটা বোঝানো হয়েছে। সীট বল্টু দিয়ে তো টিনের সঙ্গে টিন আঁটা হল, নিচেকার কাঠামোর সঙ্গে ঐ টিনের চালটা কী দিয়ে আঁটা হবে তা নির্ভর করছে নিচের চালার পার্লিনের আকৃতির ওপর। পার্লিনগুলি যদি শালবল্লা বা বাঁশের হয় অর্থাৎ গোলাকৃতি হয়, তাহলে 8 মি. মি. ব্যাসের গ্যালভানাইজ্‌ড্‌ জে-হুক ব্যবহার করা চলে। অপরপক্ষে, যদি চৌকা কাঠের পার্লিন হয়, তখন 100 মি. মি. লম্বা গ্যালভ্যানাইজ্‌ড্‌ স্ক্রু ব্যবহার করা যেতে পারে (চিত্র—2.1.17)। পার্লিন যদি লোহার এ্যাঙ্গেল হয়, তখন স্ক্রু লাগানোর প্রশ্ন থাকে না—আমরা তখন 8 মি. মি. ব্যাসের ইউ হুক ব্যবহার করি (চিত্র—2.1.18)।



চিত্র—2.1.17

a—100 মি. মি. গ্যাল-স্ক্রু ; b—টুপী ওয়াসার ; c—বিটুমেন ওয়াসার ; d—করোগেটেড টিন ; e—রাফ্‌টার ; f—তিন কোণা কাঠ ; g—পার্লিন।



চিত্র—2.1.18

a—8 মি. মি. ব্যাসের জে হুক ; b—বাট্টু 25×25×6 মি. মি. ; c—লোহার এ্যাঙ্গেল ; d—করোগেটেড টিন।

পাশের দিকে দেড় ঢেউ চাপান দিতে হবে। গোয়ালঘর, স্নানঘর ইত্যাদিতে এক ঢেউ চাপানও দেওয়া চলে।

(খ) **এ্যাসবেস্‌টসের ছাউনি :** বর্তমানে বাজারে দু-জাতের এ্যাসবেস্টস্‌ সীট পাওয়া যায়, করোগেটেড এবং সেমি-করোগেটেড। পূর্ববর্তী টিনের ছাউনিতে জোড়াই সম্বন্ধে যা বলা হয়েছে, তা এ্যাসবেস্টস্‌ ছাউনির পক্ষেও প্রযোজ্য। এক্ষেত্রে বিশেষভাবে স্মর্তব্য :

(i) সীটে যা-কিছু কাটা-ছাঁটা তা মাটিতেই করতে হবে।

(ii) টিনের মতো ছেনি-হাতুড়ি দিয়ে গর্ত করা চলবে নয় ; ড্রিল করতে হবে। ছিদ্রগুলি 10 মি. মি. ব্যাসের হলেই চলবে। কিনার থেকে যে কোনো ছিদ্রের নিম্নতম দূরত্ব হওয়া চাই 40 মি. মি.।

(iii) উপরের সারির দুটি সিটের তলায় নিচের সারির সীট দুখানি

আঁটবার সময় একটি কোণা পাওয়া যাবে, যেখানে চারখানি সীট মিলিত হচ্ছে —সেখানে দুটি সীটের কোণা পূর্বেই কেটে নিতে হবে।

(iv) সীটগুলি এমনভাবে আঁটতে হবে যাতে মসৃণ দিকটা উপরে থাকে। এ্যাসবেস্টস্ সীট সংক্রান্ত কয়েকটি প্রয়োজনীয় তথ্য নিচে সঙ্কলিত করা হয়েছে :

	বিগ্-সিক্স করোগেটেড	সেমি-করোগেটেড
	1500 ; 1750 ; 2000 2500 ; 3000	1500 ; 1750 ; 2000 2500 ; 3000
প্রতিটি সীট কত চওড়া···	1050	1100
ঐ চওড়ায় কতটা ঢাকে···	1010	1014.
পালিনের ঊর্ধ্বতম পারস্পরিক দূরত্ব···1400		1400.
পাশাপাশি কতটা চাপান দিতে হবে···	150	150.
একশত ব.মি. ছাইতে কত সীট লাগে (1500)···	115·88 ব. মি.	118·74 ব. মি.
ঐ ওজন কত ···	1·52 টোন	1 41 টোন

বিভিন্ন সীটের ক্ষেত্রফল ও ওজন

দৈর্ঘ্য	প্রতিটি সীটের ক্ষেত্রফল (বর্গমিটার)		কতগুলি সীটে এক টোন ওজন হবে	
	করোগেটেড	সেমি-করোগেটেড	করোগেটেড	সেমি-করোগেটেড
1500	1·58	1·64	48	51
1750	1·84	1·92	41	44
2000	2·10	2·20	35	38
2500	2·63	2·73	29	31
3000	3·15	3·27	25	26

তত্ত্বাবধায়কের বিশেষ জ্ঞাতব্য : টিনের চালার কাজ তদারকির সময় 'ব্রতচারীর মানা'-র মতো এই পাঁচটি নিষেধ বাক্য মনে রাখবেন :

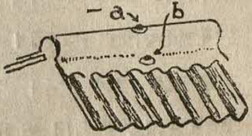
(i) ঢেউয়ের নিচের দিকে অর্থাৎ উপত্যকায় কোনো ছিদ্র করা চলবে না।

(ii) উপর থেকে ছিদ্র করা চলবে না। নিচে থেকে ছেনি-হাতুড়ি দিয়ে ফুটো করতে হবে।

(iii) ছাউনি নিচের (ছঞ্চার) দিক থেকে উপরের (মটকার) দিকে ক্রমশঃ বিছানো হয়। তাই প্রথম সারির টিন আঁটবার পূর্বেই হিসাব কষে এবং মেপে দেখতে হবে, মটকার কাছে ভিন্ন ঢালের দিকে মুখ ফেরানো টিন দুখানির মধ্যে ফাঁক কতটা থাকবে। ফাঁক যেন 25 থেকে 33 মি. মি.-র বেশি না হয়।

(iv) মটকার ঠিক মাথায় ফুটো করা চলবে না। চিত্র—2.1.19-এ 'a' চিহ্নিত সীট বল্টুটি ভুল লাগানো হয়েছে। উচিত ছিল 'b' চিহ্নিত স্থানে দুপাশে দুটি সীট বল্টু আঁটা।

(v) কাজে ফাঁকি দিতে অনেক সময় ঘরামি, মিস্ত্রি হাতুড়ি পিটিয়ে গ্যালভানাইজ্‌ড্‌ স্ক্রু বসিয়ে দেয়। লক্ষ্য রাখতে হবে, প্রত্যেকটি স্ক্রু যেন স্ক্রু-ড্রাইভার ঘুরিয়ে বসানো হয়—হাতুড়ি দিয়ে নয়। এছাড়া, জেনে রাখা উচিত, বাঁধন খুলে টিন গুদামে রেখে দিলে, অথবা তাই দিয়ে বারোয়ারী পূজা বা তথাকথিত 'ফাংসানের' প্যাণ্ডেল তৈরী করতে দিলে টিনের করোগেশন বা ঢেউগুলি নষ্ট হয়ে যায়। ফলে বাঁধন খোলার কিছু দিনের মধ্যেই টিনগুলি স্বস্থানে বসিয়ে দিতে হবে।



চিত্র—2.1.19

(5) **রি-ইনফোর্সড কংক্রিট** (R.C.C) : বিংশ-শতাব্দীতে প্রযুক্তি-বিদ্যায় আর. সি. একটা যুগান্তকারী উত্তরণ। এ সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনার অবকাশ বর্তমান গ্রন্থে নেই। কৌতূহলী পাঠক আমার লেখা 'বাস্তুবিজ্ঞান' গ্রন্থের 'রি-ইনফোর্সড-কংক্রিট' অনুচ্ছেদটি পড়ে দেখতে পারেন। এঞ্জিনিয়ারিং শিক্ষা যাঁরা পাননি, তাঁদের বোধগম্য ভাষায় এই প্রয়োগবিদ্যার মোদ্দা কথা ও মূল সূত্রগুলি সেখানে আলোচনা করেছি। এখানে ধরে নিচ্ছি আমাদের উদ্দেশ্য নক্‌শা অনুপাতে গ্রাম্য পরিবেশে কীভাবে আর. সি. ঢালাই করব। যেহেতু গ্রাম্য পরিবেশ, তাই কংক্রিট মিক্সিং মেশিন, ভাইব্রেটার, প্রভৃতি যন্ত্র আমাদের এক্তিয়ারে নেই—একথাই ধরে নিচ্ছি। গ্রামে যদি বড় জাতের আর. সি. ঢালাই কাজ হয়, তখন ঐসব যন্ত্রপাতিও হয়তো আসবে; কিন্তু ঐ সঙ্গে সেই বড় জাতের কাজ তদারকির জন্য অভিজ্ঞ এঞ্জিনিয়ারও আসবেন। তাই আমরা শুধু সেই ক্ষুদ্র পরিসরেই আলোচনা সীমিত রাখছি—যেখানে আমাদের ছোট ছোট ছাদ, বীম, লিন্টেল প্রভৃতি ঢালাই করতে হচ্ছে নক্‌শা দেখে দেখে।

সর্বপ্রথমে আর. সি. কাজের পাঁচটি প্রধান মাল মশলার কথা বলি :

(i) **মোটা দানার উপাদান :** আর. সি. কাজে তিন রকমের কোর্স এগ্রিগেট ব্যবহার করা হয়—প্রথমতঃ, কাল্‌চে অথবা নীল্‌চে রঙের পাথরকুচি; দ্বিতীয়তঃ, অপেক্ষাকৃত সাদাটে রঙের এবং মসৃণতর পাথরের (গ্র্যাভেলের) টুকরো; তৃতীয়তঃ, ঝামা-ইটের খোয়া। কী জাতের কোর্স এগ্রিগেট ব্যবহার

করতে হবে,-তা স্পেসিফিকেশনে (নির্দেশ-নামায়) বলা থাকবে। পাথরকুচির মাপ 6 থেকে 18 মি.মি. হবে। যে আর. সি. কাজে ব্যবহৃত হবে, তার গভীরতার উপর এবং বালির সূক্ষ্মতার উপর কোর্স এগ্রিগেটের মাপ মোটামুটি নির্ভরশীল। যেমন, একটি 100 গভীর ছাদের জন্য 6 থেকে 18 মাপের পাথরকুচি নিলেই হবে, অথচ 150 গভীর ছাদের জন্য 6 থেকে 32 মাপের পাথরকুচি ব্যবহারে বাধা নেই। ঝামা ইট ব্যবহার করলে দেখতে হবে তা যেন খুব ঝাঁঝরা না হয়। কী করে বুঝবেন ? কিছু ঝামা-ইটের টুকরো ওজন করে জলে ফেলে দিন। চব্বিশ ঘণ্টা পরে সেগুলি তুলে, জল ঝরিয়ে যদি ওজন করে দেখা যায় ওজন শতকরা দশভাগের চেয়ে বেশি বৃদ্ধি পেয়েছে ; তবে তা ব্যবহার করা উচিত নয়। এছাড়া দেখতে হবে, মোটা দানা মশলার সঙ্গে যেন মাটি, কাদা বা গাছের শিকড় মিশে না থাকে। কাদা বা মাটি থাকলে ধুয়ে নিতে হবে।

(ii) **সরু দানার মশলা অর্থাৎ বালি ঃ** বালি মিহি হলে চলবে না ; আর. সি. কাজে মোটা দানা বালিই বাঞ্ছনীয়। মোটা থেকে সরু মিশ্রিত বালি সবচেয়ে ভালো। বালিতে যেন মাটি, গাছের শিকড় না থাকে—কাঁকরও না থাকে। অর্থাৎ বালি যেন 6×6 মাপের চালুনি দিয়ে গলে যায়।

বালির সঙ্গে মাটি মিশে আছে কিনা পরীক্ষার পদ্ধতি হল : পৌনে এক গ্লাস জলে বালিটা ফেলে বেশ করে ঝাঁকিয়ে নিন। একটু পরে টেবিলের উপর গ্লাসটা রাখলে দেখবেন বালি থিতিয়ে গেছে। যদি মাটির ভাগ বেশি থাকে, তাহলে জল ঘোলা হয়ে যাবে। সে ক্ষেত্রে হয় বালিটা বদল করুন, অথবা ধুয়ে নেবার ব্যবস্থা করুন।

(iii) **সিমেণ্ট ঃ** বর্তমানে সিমেন্টের বাজার দর হচ্ছে—থুড়ি ! ওভাবে বলাটা ঠিক হবে না ! একটু ঘুরিয়ে বরং বলি—ধরা যাক্ ছাপাখানায় এ বই ছাপা হয়ে আপনার হাতে যখন পৌছালো তখন বাজার দর হচ্ছে প্রতি মেট্রিক টন 500 টাকা। প্রতি টনে সিমেন্টের আয়তন=0·7 ঘ. মি.। তাহলে প্রতি ঘনমিটারে সিমেন্টের দাম পড়ল প্রায় 714·28 টাকা। প্রতি ব্যাগের ওজন 50 কে. জি. এবং তার দাম সেক্ষেত্রে 25·00 টাকা।

সিমেন্ট সম্বন্ধে সবচেয়ে বড় কথা এই যে, জলের সংস্পর্শে এলে তার ক্ষমতা হ্রাস প্রাপ্ত হয়। সিমেন্ট যদি মাসতিনেক গুদামঘরে থাকে, তবে তার কার্যকরী ক্ষমতা এক পঞ্চমাংশ কমে যায়। সুতরাং, সাইটে সিমেন্টের জন্য গুদামঘরটি সাবধানে বানাতে হবে। দেখতে হবে, সে ঘরে যেন জল না পড়ে,

জানালা দরজা দিয়ে আর্দ্র বাতাস না প্রবেশ করে। মেঝেতে দু-তিন রদ্দা ইট বিছিয়ে সিমেন্টের বোরা লাট করতে হবে। উচ্চতায় আট বোরার বেশি করা উচিত নয়। গুদামের মাপ কত হবে ধারণা করার জন্য আরও বলি একটি সিমেন্টের বোরা গড়ে $1\frac{1}{4}$ ঘনফুট স্থান নেয় এবং মেঝেতে 3'25 বর্গফুট স্থান নেয়। দেওয়াল থেকে বোরাগুলি যেন 300 মি. মি. দূরে থাকে। লক্ষ্য রাখতে হবে, যে সিমেন্ট আগে গুদামে ঢুকেছে তা যেন আগে খরচ হয়ে যায়।

(iv) **লোহার ছড় :** লোহার ছড় দুজাতের—খেয়াল করে দেখবেন। খাঁজ কাটা লোহাকে বলে **টর-ছড়**। আপনার গুদামে সেই জাতের ছড় থাকলে লক্ষ্য করে দেখবেন, নক্সায় সেটা কোথায় লাগাতে বলা হয়েছে। লোহার গায়ে অল্প মরিচা ধরে থাকলে খুব কিছু ক্ষতি হয় না। কিন্তু বেশি মরিচা ধরা থাকলে সেটা মোটামুটি ছেঁড়া সিমেন্টের বোরা দিয়ে সাফ করে নিন (বালি কাগজ দিয়ে ঘষে ঘষে নয়)।

(v) **জল :** পরিষ্কার পুকুর, দীঘি অথবা কুয়ার জল ব্যবহার করা চলবে, নদীর জলও—যদি না নদী বা খালের জল লোনা হয়। মোটামুটি ভাবে বলা চলে, ব্যবহৃত সিমেন্টের যত ওজন, তার অর্ধেক ওজনের জল লাগবে।

কংক্রিটে মশলায় ভাগ : আর. সি. কাজ সচরাচর 1 : 2 : 4 (কেউ কেউ বলেন 4 : 2 : 1) ভাগে মেশানো হয়। মজা হচ্ছে এই যে, বালি যখন ভিজে যায়, তখন সেটা আয়তনে বাড়ে। ফলে যে বালিটা মেশানো হচ্ছে সেটা কী অবস্থায় আছে, তা দেখতে হবে। যদিও এখানে আমরা আর. সি. কাজের আলোচনা করছি কিন্তু এই সঙ্গেই সাধারণভাবে কংক্রিটের আলোচনাও করা হচ্ছে (অন্যত্র তা করা হয়নি)। তাই এখানে সাধারণভাবে একটি সূত্র বা 'থাম্ব-রুল' দেওয়া হল :

নিয়মটা হচ্ছে—তিনটি মশলার অনুপাতে যে সংখ্যাগুলি আছে (যেমন 1 : 2 : 4-এ 1, 2, এবং 4) তার যোগফল দিয়ে 100 সংখ্যাটিকে ভাগ দিতে হবে। ভাগফলকে মশলার পরিমাণ সংখ্যা দিয়ে গুন করতে হবে। দু-একটি উদাহরণ নিয়ে দেখা যাক :

প্রশ্ন (i) 1 : 2 : 4 মশলায় শত ঘনফুট কংক্রিটে কোন মশলা কত লাগবে ?

উত্তর (i) $1+2+4=7$ সুতরাং

পাথর কুচির পরিমাণ $(150\div7)\times4=86$ ঘ. ফু.

বালির পরিমাণ (150÷7)×2=43 ঘ. ফু.

সিমেন্ট ঐ (150÷7)×1=21·5 „ =(17 ব্যাগ প্রায়)।

প্রশ্ন (ii) 1 : 3 : 6 মশলায় শত ঘনফুট কংক্রিটে কোন মশলা কত লাগবে ?

উত্তর (ii) 1+3+6=10.

পাথর কুচি=(150÷10)×6=90 ঘ. ফু.

বালি =(150÷10)×3=45 „

সিমেন্ট =(150÷10)×1=15 „ =12 ব্যাগ।

জলের পরিমাণ : আর. সি. কাজে জলের অনুপাতের উপর তার ভারবাহী এবং কার্যকরী ক্ষমতা নির্ভর করে। এজন্য গুরুত্বপূর্ণ কাজে সিমেন্টের সঙ্গে জলের অনুপাত কত হবে (তাকে বৈজ্ঞানিক পরিভাষায় বলে ওয়াটার-সিমেন্ট রেসিও), তার উল্লেখ থাকে। যদি থাকে, তাহলে ভারপ্রাপ্ত এঞ্জিনিয়ারের কাছ থেকে জেনে নিন সিমেন্টের বোরার অনুপাতে কতটা জল মেশাতে হবে, কীভাবে জলটা মাপতে হবে।

সে-সব নির্দেশ যদি না থাকে এবং এঞ্জিনিয়ারও যদি না-পাত্তা হয়ে যায়, তাহলে ছোটখাটো কাজে কি আমরা নিজেরাই কোনো 'থাম্ব-রুল' বা থাওকা হিসাবের সাহায্যে জলের অনুপাতটা নির্ধারণ করতে পারি না ? পারি। সে হিসাবটাও শিখিয়ে দিচ্ছি—কিন্তু কথা দিন, নেহাৎ আটকে না পড়লে এবং নেহাৎ ছোট খাটো কাজ না হলে, এই ফুস্‌-মন্তরটা প্রয়োগ করবেন না ?

সাধারণ ক্ষেত্রে আর. সি. কাজে মোটামুটি প্রতি ব্যাগে আধ হন্দর জল মেশাতে হয়। কিন্তু আধ হন্দর জল মাপব কেমন করে ? বাড়িতে গয়লানী যখন দৈনিক দেড় লিটার দুধ দিতে আসে, তখন দাঁড়িপাল্লা নিয়ে আসে না। তার সঙ্গে থাকে একটি আধ-লিটারি ঘটি, তিন বার মেপে সে দেড় লিটার দুধের জোগান দেয়। আমরাও ঐভাবে জলটা মাপব। একটা সাধারণ, কেরোসিনের টিন (যাকে বলে ক্যানেস্তা টিন) যোগাড় করুন। তার মাপ হচ্ছে 9″×9″ এবং গভীরতায় সেটা 1′−1½″। এটাই আমাদের গয়লানীর ঘটি। কারণ, ওর মাপ হচ্ছে 0·66 ঘ. ফু.। 1 : 3 : 4 কংক্রিটে প্রতি ব্যাগ সিমেন্টে দেড় ক্যানেস্তা টিন জল মেশাতে হবে ; 1 : 3 : 6 কংক্রিটে প্রতি ব্যাগে দু-টিন জল।

বস্তুতঃ যত কম জল দিয়ে কাজটা সারতে পারব ততই মঙ্গল। মিস্ত্রিরা অধিকাংশ ক্ষেত্রে কম-জল দেয় না, ভুলে বেশি জল মেশায়। জলের অনুপাত

এমন হবে, যাতে কংক্রিটটা নাড়ু-পাকানোর মতো হাতের তালুতে পাকিয়ে রাখলে সেটা ভেঙে যাবে না—বলের মতো তালুতে থাকবে।

সাম্প্রতিক নির্দেশের রকমফের ও তার অর্থ : ইদানীং দেখবেন ভাগটাও উল্লেখ করা হয় না, বলা হয় কংক্রিটের ক্ষমতা M100, M150, M200 প্রভৃতি। এ-ক্ষেত্রে অনুপাতটা বলা হল না। M100 কংক্রিট মানে—আটাশ দিন জল খাওয়ানোর পর, সেই কংক্রিট প্রতি বর্গ সেন্টিমিটারে 100 কে জি. ওজন নিতে সক্ষম। বাস্তবক্ষেত্রে তার মোটামুটি অর্থ টা এই জাতের :

মিক্স	অনুপাত	মিক্স	অনুপাত
M100	=1 : 3 : 6	M200	=1 : $1\frac{1}{2}$: 3
M150	=1 : 2 : 4	M250	=1 : 1 : 2

প্রতিটি ক্ষেত্রে জলের পরিমাণ ওয়াটার সিমেন্ট অনুপাত অনুসারে।

কংক্রিট মেশানো : সারা দিনে যতটা কংক্রিট ব্যবহৃত হবে, সেই হিসাব মতো গুদাম থেকে সিমেন্ট বার করে আনুন। বালি, পাথর কুচি মাপবার জন্য একটা হাতল-ওয়ালা কাঠের বাক্স তৈরি করে নিন, যার ভিতর-ভিতর মাপ হচ্ছে 1′–6″×1′–4″ এবং গভীরতা 2′–6″। সুতরাং তার আয়তন হল 1′–6′ ×1–4″×2′·6″=5 ঘ. ফু.।

একটা বাস্তব উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করা যাক। মনে করুন, মশলার ভাগ 4 : 3 : 6 এবং আমরা যা মিস্ত্রি মজুর লাগিয়েছি তাতে আশা করি, এক দিনে 50 ঘ. ফু. ঢালাই হবে। আমরা ইতিপূর্বেই দেখেছি, এই অনুপাতে প্রতি শত ঘন ফুটে কোন উপাদান কত লাগে (পৃঃ 53)। ফলে আমরা জানি 50 ঘ.ফু. ঢালাইয়ের জন্য আমাদের প্রয়োজন হবে, পাথর কুচি 45 ঘ. ফু., বালি 22·5 ঘ. ফু. ও সিমেন্ট 6 ব্যাগ। প্রথমে আমরা 9 বাক্স (যেহেতু 9×5=45 ঘ. ফু.) পাথর কুচি মেপে একটি পাকা প্ল্যাটফর্মের একদিকে সমান করে গাদা দিলাম। প্ল্যাটফর্মের আর এক প্রান্তে সাড়ে চার বাক্স (যেহেতু 4·5×5=22·5 ঘ. ফু.) বালির গাদা দেব। এই বালির গাদার উপর 6 ব্যাগ সিমেন্ট ঢেলে দেব এবং শুক্নো অবস্থায় বেলচা দিয়ে বার-বার উল্টেপাল্টে সিমেন্ট-বালি মিশিয়ে নেব। ক্রমে যখন বালির হলুদ রঙ এবং সিমেন্টের নীলচে রঙ মিশে যাবে, তখন সেই মিশ্রিত মশলা চৌরস করে গাদা দেওয়া পাথর কুচির উপর সমান গভীরতায় বিছিয়ে দেব। যে হেতু পাথর কুচি সমান উচ্চতায় বিছানো এবং তার উপর সিমেন্ট-বালির মশলাও সমান উচ্চতায় চৌরস করে বিছানো, তাই যে কোনো ভার্টিকাল সেক্শানে তাদের অনুপাত 1 : 3 : 6। ফলে এখন

কোদাল দিয়ে ঐ গাদা ভেঙে সেই মিশ্রিত মশলা প্ল্যাটফর্মের এক দিকে কিছু কিছু করে টেনে আবার ভালো করে মেশাতে হবে। আমরা জানি 1 : 3 : 6 মশলায় 50 ঘনফুট কংক্রিটে 6 ব্যাগ সিমেন্ট লাগবে এবং 12 টিন জল লাগবে। আমরা সমস্ত মশলাতে জলটা একসঙ্গে মেশাবো না, কিন্তু আমরা এমনভাবে কাজ করব যাতে ঠিক 12 টিন জলে ঐ 50 ঘনফুট কংক্রিটের ঢালাইটা সম্পন্ন হয়। ধরুন, আমরা যদি সমস্ত গাদার এক চতুর্থাংশটা একবারে মেশাতে চাই, তাহলে তিন টিন জল ব্যবহার করব। লক্ষ্য রাখতে হবে, জল-মেশানোর পরে অন্ততঃ পনেরো-বিশ মিনিটের মধ্যেই যেন কংক্রিট তার স্বস্থানে নীত হয়। খোঁচাখুঁচি যা করবার তা ঐ সময়ের মধ্যেই করতে হবে।

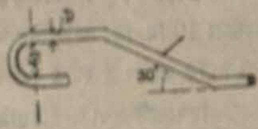
সেন্টারিং : আমরা এতক্ষণ সাধারণভাবে কংক্রিটের ঢালাই-প্রসঙ্গে আলোচনা করছিলাম। আর. সি. ঢালাইয়েও কংক্রিট তৈরীর পদ্ধতিটা একই রকম, কিন্তু সে-ক্ষেত্রে ঐ কাজের আগে বলতে হয়, যে কাজগুলো আগে করতে হবে—সেন্টারিং তক্তা পাতা, খুঁটি বসানো, ও দিকে লোহার ছড় বাঁকানো, সাজানো, তার দিয়ে বাঁধা ইত্যাদি।

সেন্টারিং-এর সম্বন্ধে সবচেয়ে বড় কথা—দেখতে হবে, কংক্রিটের ভারে খুঁটি যেন ভেঙে না যায়, তক্তা যেন বেঁকে না যায়। 25 মি. মি. বেধ-এর জারুল কাঠে ভালো সেন্টারিং হয়। খুঁটিগুলি যথেষ্ট মজবুত শালবল্লা হওয়া চাই, সেগুলি ঘন ঘন বসবে। মাঝে মাঝে বাঁশের ঠেকোও দেওয়া হয়। খুঁটির নিচে দু-একখানা ইট রাখা হয়—যাতে সেন্টারিং খোলা সহজ হয়। সেন্টারিং তক্তার নিচে আড়াআড়ি করে যে বীমগুলি থাকে তা, নাট-বল্টু দিয়ে আঁটতে হবে। পেরেক ব্যবহার করলে খেয়াল রাখতে হবে, যাতে পেরেকের মাথা সম্পূর্ণ না বসিয়ে দেওয়া হয়। তাতে সেন্টারিং খুলবার সময় অসুবিধা হবে। এ-ছাড়া, দেখতে হবে তক্তায় যেন ফাঁক না থাকে। তা থাকলে, জলটা ঝরে যাবে এবং কংক্রিট ভালো জমাট বাঁধবে না। এজন্য, সেন্টারিং তক্তার উপর ক্রাফ্‌ট পেপার—অভাবপক্ষে কলার পাতা বা অন্ততপক্ষে খবরের কাগজ পেতে দেওয়া হয়। তার পূর্বে তক্তায় এক কোট চুনকাম করে নেওয়া ভালো।

রি-ইনফোর্সমেন্ট : নক্সায় যেখানে যে-ব্যাসের ছড় যত দূরে-দূরে দেখানো আছে, সেইভাবে ছড়গুলিকে সেন্টারিং তক্তার উপর সাজাতে হবে। তার পূর্বে মাটিতেই প্রয়োজনমতো ছড়কে বাঁকাতে হবে, খোড়া তুলতে হবে এবং প্রান্তদেশ গোল করে দিতে হবে। ছড় বাঁধবার জন্য একজাতের নরম

কারিগর আছে, যারা এসব কাজ ভালো মতো জানে—নক্সা দেখে ঠিক মতো ছড় সাজাতে পারবে। তবু কয়েকটি বিষয়ে তত্ত্বাবধায়ককে অবহিত হতে হবে। এগুলির ক্ষেত্রে অনেক সময় মিস্ত্রি ভুল করে, অথবা ফুরনে কাজ হলে ইচ্ছাকৃত-ভাবে ফাঁকি দেয়, যেমন ছড়ের প্রান্তে হুক দেওয়া।

বণ্ড এবং এ্যাঙ্কারেজ : পাটকাঠির বাঁধা বাণ্ডিল থেকে একটা পাট-কাঠিকে যদি টেনে বার করার চেষ্টা করা যায়, তাহলে দেখা যাবে, যে-কাঠিটার কোনো গাঁট নেই, যার ডালপালাগুলো ভালোভাবে ছাঁটা আছে, সেটাই সহজে বের হয়ে আসছে। লোহার ছড়ের ক্ষেত্রেও সেই কথা। ছড়টার মাথা যদি আমরা বাঁকিয়ে দেই, তাহলে টান পড়লে তা কংক্রিট ছেড়ে বেরিয়ে আসতে পারবে না। মাথাটাকে বাঁকাবার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যে, গোলটা হবে ছড়ের ব্যাসের চতুর্গুণ, আর ছড়ের নাকটা বেঁকে বেরিয়ে থাকবে ব্যাসের সেই চতুর্গুণ পরিমাণ (চিত্র—2.1.20)। উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে, ছড়ের ব্যাস যখন 10, 12, 16 মি. মি., তখন ঐ পাঁকড়ার ব্যাস, অর্থাৎ 4D হবে 40, 48, 64 মি. মি.।



চিত্র—2.1.20

ঘোড়া : লোহার-ছড়গুলিকে ক্ষেত্রবিশেষে বাঁকিয়ে নিচে থেকে ওপরে অথবা ওপর থেকে নিচে আনা হয়। এ-কে বলে **ক্র্যাঙ্কিং** বা **ঘোড়া**-করা। মাটিতেই কাঠের ফর্মা বানিয়ে সাঁড়াশি দিয়ে ছড়গুলিকে ধ'রে বাঁকানো হয়। কোথায় কোথায় ঘোড়া তোলা হবে, তা নক্শায় দেখানো হয়। মোটামুটি ভাবে স্ল্যাবে নিচেকার ছড় একটা বাদ একটা ঘোড়া তোলা হয়। নক্শায় এটা না-ও দেখানো থাকতে পারে। বীমের ক্ষেত্রে কোথায় ঘোড়া, উঠবে তা নক্শাকার আবশ্যিকভাবে দেখিয়ে দেন।

স্টিরাপ : টেলিগ্রাফের তার অথবা ট্রাম লাইনের তার যখন বড় রাস্তার এপার থেকে ওপারে যায়, তখন লক্ষ্য ক'রে থাকবেন, তার চারদিকে একরকম তার জড়িয়ে দেওয়া হয়—যাতে, লম্বা তারগুলি ছিঁড়ে মাটিতে না পড়ে। লম্বা বীমেও ঐ রকম ওপর থেকে নিচে কতকগুলি অপেক্ষাকৃত কম ব্যাসের ছড় জড়িয়ে দেওয়া হয়; এ-কে বলে স্টিরাপ (চিত্র—2.1.21)। পৃঃ 58 দ্রষ্টব্য।

বাইণ্ডিং তার : লোহার-ছড়গুলি যাতে ঢালাইয়ের সময় নিজ নিজ স্থান থেকে সরে না যায়, তাই তার দিয়ে ছড়গুলি পরস্পরের সাথে জাল ক'রে

বেঁধে দেওয়া হয়। সচরাচর 24-নং তার ব্যবহার করা হয়। তারের মাথা যেন কংক্রিটের দিকে মুখ ক'রে শেষ হয়। বাইরের দিকে নয়।

মেন রডঃ যে লোহার-ছড়গুলি আসলে টেনসান্‌কে ঠেকাবার জন্য ব্যবহার করা হয়, তাকে বলে **মেন রি-ইনফোর্সমেণ্ট রড**।

ডিস্ট্রিব্যুসান রডঃ মেন রডগুলি যাতে স'রে না যায়, তাই তার ওপর আড়াআড়ি ক'রে বাঁধা থাকে **ডিস্ট্রিব্যুসান রড**। বলা বাহুল্য, এ-গুলির ব্যাস মেন রডের চেয়ে কম হয়।

কভারিংঃ লোহার-ছড়গুলির চারপাশে, বিশেষ ক'রে নিচের দিকে, অন্ততঃ 18 মি. মি. কংক্রিটের আবরণ থাকা চাই। বীমের ক্ষেত্রে এ-টা অন্ততঃ 25 মি.মি. হবে। এ-কে বলা হয় লোহার **আবরণ** বা **কভারিং**।

আর একটি কথা বলা হয়নি। ইদানিং আর এক জাতের ছড় চালু হয়েছে। এ-কে বলে 'টর-ষ্টিল'। তাতে খাঁজ কাটা থাকে। এই জাতীয় ছড়ের দাম বেশি, কিন্তু এর সহনশীলতা এত বেশি যে, ঠিকমতো ডিজাইন্ হলে এতে কাজটা সস্তাই হয়ে যায়—বিশেষতঃ, যে-ক্ষেত্রে ডিজাইন অনুসারে মোটা মোটা ছড় দেওয়া প্রয়োজন হয়। টর-ষ্টিলে ঘোড়া তোলা বা হুক করার প্রয়োজন হয় না।

আর. সি. লিণ্টেলঃ দরজা-জানালার ফোকর প্রভৃতির উপরে কিভাবে ইটের গাঁথনি করা যায়, সে-কথা আর্চ বা খিলানের আলোচনা-প্রসঙ্গে আমরা জেনেছি। অধুনা অর্থাৎ রি-ইন্‌ফোর্সড কংক্রিটের যুগে খিলানের কাজ বহুলাংশে কমে গেছে। আজকাল এই ফাঁকগুলিতে আর. সি. বীম ব্যবহার করা হয়; এর নাম **লিণ্টেল**। এগুলি খিলানের মতো ধনুকাকৃতি নয়—কাঠের সর্দালের মতো সোজা।

লিণ্টেল দু'রকমে তৈরি করা হয়। প্রথমতঃ, স্প্রিঙ্গিং-পয়েণ্ট পর্যন্ত গাঁথনি হয়ে যাওয়ার পর, সেখানে সেণ্টারিং তক্তা পেতে তার ওপর লিণ্টেল ঢালাই করা হয়। একে ইংরাজীতে বলে **ইন-সিটু-কাস্টিং**। দ্বিতীয় পন্থা হ'ল, লিণ্টেল অন্যত্র (অর্থাৎ জমিতে) ঢালাই ক'রে, যখন সেটা জমে শক্ত হয়ে যাবে, তখন তাকে নিয়ে স্বস্থানে বসিয়ে দেওয়া। একে বলে **প্রিকাস্ট লিণ্টেল**। দ্বিতীয় ক্ষেত্রে, সেণ্টারিং করার খরচ কমে, তাছাড়া কিওরিং কাজে অর্থাৎ জল-খাওয়ানো সুবিধা হয়। কাছে-পিঠে জলাশয় থাকলে ঢালাইয়ের দিন তিনেক পরে, সেটা জলে ডুবিয়ে রাখা যায়।

ইন-সিটু-কাস্টিংঃ প্রথমে সেণ্টারিং কাঠ লাগিয়ে তার ওপর লোহার-ছড়গুলি বাঁধতে হয়। এক ইটের দেওয়ালে এক মিটার স্প্যান পর্যন্ত লিণ্টেলের

ক্ষেত্রে তিনটি 10 মি. মি. ব্যাসের ছড় দেওয়া চলে। ছড়গুলি লিন্টেলের নিচের দিকে থাকে; দেওয়ালের কাছাকাছি একটি বা দু'টি ছড়কে বাঁকিয়ে (অর্থাৎ **ক্র্যাঙ্ক ক'রে** বা **ঘোড়া-বেঁধে**) ওপরদিকে উঠিয়ে দেওয়া হয়। লিন্টেলের স্প্যান যদি এক মিটারের চেয়ে বড় হয়, তখন ঘোড়া-বাঁধা ছাড়াও পৃথক **স্টিরাপ** দেওয়ার প্রয়োজন হয়। সেক্ষেত্রে স্টিরাপ ঝোলাবার জন্য লিন্টেলের ওপরদিকেও দেওয়ালের সমান্তরাল দুটি ছড় দিতে হয়। নিচের প্রধান-ছড়গুলিকে পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত রাখার উদ্দেশ্যে ছোট ছোট ডিস্ট্রিবুসান-ছড় দিয়ে বাঁধতে হয়। এগুলি সচরাচর 6 মি.মি. ব্যাসের ছড়।

পূর্বেই বলা হয়েছে, কোথায় কত ব্যাসের ছড় দেওয়া হবে, কিভাবে সেগুলি বাঁধা হবে, তা নির্ধারণ করবেন অভিজ্ঞ বাস্তুকার। সুতরাং, ওপরে যে বর্ণনা দেওয়া হ'ল, সেটা শুধু সাধারণ ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য। এ-টা যে সার্বজনীন ব্যবস্থা নয়, এ-কথা বলাই বাহুল্য।

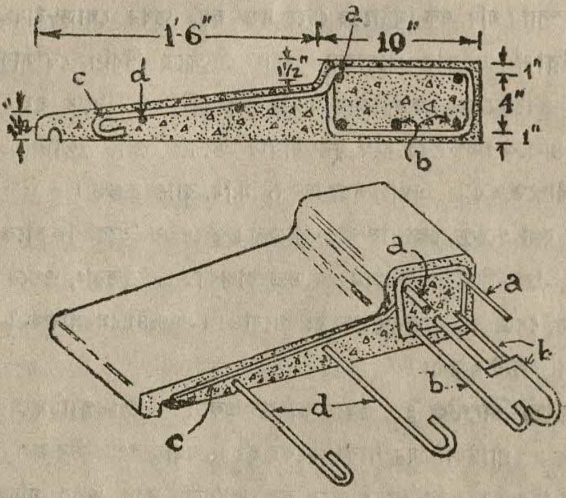
প্রিকাস্ট লিন্টেল : প্রথমে জমিতে একটা সমতল প্ল্যাটফর্মের ব্যবস্থা করতে হবে। প্ল্যাটফর্ম যেন পাকা মেঝের হয়—অর্থাৎ কংক্রিটের জল শুষে না নেয়। প্ল্যাটফর্ম যদি কংক্রিটের মেঝে হয়, তা'হলে তার ওপর মবিল-জাতীয় কোন তৈলাক্ত পদার্থ কিছুটা মাখিয়ে নিতে হবে। দু'পাশে ইট দিয়ে **শাটারিং**-এর ব্যবস্থা করতে হবে। এ ধরনের লিন্টেল ঢালাই করার পরে, কংক্রিট কাঁচা-থাকা-অবস্থায় তার ওপর একটি '×' চিহ্ন দিয়ে রাখা উচিত;—যাতে দেওয়ালের ওপর যখন সেটিকে স্বস্থানে বসাবো, তখন যেন বুঝতে পারি, কোন্ দিকটা ওপরে থাকবে। ঢালাইয়ের পরদিন থেকে দিন সাত-আট লিন্টেলকে জল খাওয়াতে হবে।

লিন্টেল ও ছাজা : দরজা বা জানালার ফাঁকের কাছে রৌদ্র-নিবারক একরকম কংক্রিটের তাকের মতো করা হয়; তাকে বলে **ছাজা** অথবা **সান সেড**। সচরাচর এগুলি দেওয়াল থেকে 400 বাইরে বেরিয়ে থাকে। দেওয়ালের কাছে এটি 75 চওড়া থাকে এবং শেষপ্রান্তে ক্রমশঃ এর গভীরতা কমে 37 থাকে। এই ছাজাগুলি অনেক সময় লিন্টেলের সঙ্গে একসঙ্গেই ঢালাই করা হয়। (চিত্র—2.1.21)-এর ওপরের নক্সাটি যুক্ত লিন্টেল-ছাজার একটি সেক্শানাল এলিভেশান। নিচে ঐ-জিনিসের একটি সেক্শানাল স্কেচ-এর চিত্র থেকে বোঝা যাচ্ছে—

(i) লিন্টেলের মাপ 250 × 150 এবং ছাজা 400 বাইরে বেরিয়ে আছে।

(ii) লিন্টেলে প্রধান-ছড় আছে তিনটি—'b'-চিহ্নিত এই প্রধান-ছড়ের

তলায় আছে 25 মি.মি. গভীর কংক্রিটের **কভারিং**। স্কেচ থেকে বোঝা যাচ্ছে প্রধান-ছড়ের মাঝেরটি দেওয়ালের কাছাকাছি এসে ঘোড়া তোলা হবে। এগুলি 10 মি. মি. ব্যাসের হতে পারে।



চিত্র—2.1.21

a—ষ্টিরাপ-বাঁধার জন্য ছড়; b—লিন্টেলের প্রধান-ছড়; c—ছাজার প্রধান-ছড়; d—ছাজার ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়।

(iii) ছাজা-অংশের প্রধান-ছড়—'c'-চিহ্নিত 10 মি.মি. ব্যাসের। লক্ষণীয় যে, ছাজার এই প্রধান-ছড় ছাজার উপরিভাগের কাছাকাছি আছে।

(iv) লিন্টেলের ওপরদিকে দুটি 6 মি.মি. ব্যাসের 'a'-চিহ্নিত ছড় আছে; এ দু'টি ব্যবহৃত হয়েছে ষ্টিরাপকে ধ'রে রাখার জন্য। ছাজা-অংশের প্রধান-ছড় (অর্থাৎ 'c') লিন্টেলের পাঁচটি ছড়কে বেষ্টন ক'রে আছে। এটিই লিন্টেলের ভেতরে ষ্টিরাপের কাজ করছে।

(v) ছাজার প্রধান-ছড়কে স্বস্থানে ধ'রে রাখার জন্য, 'd'-চিহ্নিত ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়ের ব্যবস্থা করতে হয়েছে। লিন্টেলের আর ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়ের প্রয়োজন হয়নি; কারণ ষ্টিরাপই সে কাজ করছে।

(vi) ছাজার শেষ প্রান্তে বৃষ্টির জল ঝ'রে পড়ার জন্য কেমন **নুড়নুড়ি** বা **ড্রিপকোর্স** করা হয়েছে, তা-ও লক্ষণীয়।

স্ল্যাব : কোনও ঘরের ওপর যখন আমরা রি-ইন্‌ফোর্সড কংক্রিটের ছাদ ঢালাই করি, তখন আমরা দু'ভাবে ছড় সাজাই। প্রধান-ছড়গুলি থাকে ঘরের চওড়া দিকে; আর ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়গুলি তার ওপর দিয়ে লম্বালম্বিভাবে বাঁধা

হয়। প্রধান ছড়গুলি বেশি মোটা হয় এবং অপেক্ষাকৃত ঘন ঘন বসে। স্ল্যাব যদি বর্গক্ষেত্রের মতো হয় অর্থাৎ ঘরের লম্বা ও চওড়ার মাপ যখন প্রায় সমান হয়, তখন দু'দিকেই প্রধান-ছড় দিতে হয়। দেওয়ালের কাছাকাছি এসে প্রধান ছড়গুলি একটা বাদে একটা ঘোড়া-বাঁধা হয় অর্থাৎ ছড়ের মাথা বাঁকিয়ে 'ক্র্যাঙ্ক' করতে হয়। স্ল্যাবটা যদি খুব বড় হয়, তখন হয়তো ছড়ে জোড়াই দেবার প্রয়োজন হয়। জোড়াইয়ের কাছে দু'টি ছড়ই ক্র্যাঙ্ক ক'রে পরস্পরের ওপর 300 থেকে 450 চাপান দিতে হবে।

নিচের সেন্টারিং কাঠের সমতল থেকে ছড়গুলি 25 থেকে 37 মি. মি. ওপর দিয়ে যাবে। এই 'কভারিং' যেন সর্বত্র ঠিক থাকে ; তাই কাঠের ওপর কিছু দূরে দূরে কংক্রিটের ছোট ছোট গুট্‌কা বিছিয়ে, পরে তার ওপর ছড় সাজাতে হয়।

যখন পাশাপাশি দু'টি বা তিনটি ঘরের ওপর স্ল্যাব ঢালাই করা হয়, তখন তাকে বলি **কন্টিনিউয়াস্-স্ল্যাব**। সেক্ষেত্রে কোন্ ঘরের প্রধান ছড় কোন্ মুখে বসবে, তা প্রথমে বাস্তুকারের কাছ থেকে বুঝে নিতে হবে। এ-রকম কন্টিনিউয়াস্-স্ল্যাবে মাঝের দেওয়াল পার হওয়ার সময় ছড়গুলিতে ঘোড়া তুলে দিতে হবে এবং তার তলায় ছোট ছোট টুকরো ছড় দিতে হয়।

দেওয়াল ছাড়াও যখন কোন বীমের ওপর দিয়ে স্ল্যাবের ছড়গুলি পেরিয়ে যায়, তখনও ঘোড়া তুলে দিতে হয়। চিত্র—2.1.22-এ দেখানো হয়েছে। স্ল্যাবের সঙ্গে একসঙ্গে কিভাবে টি-বীম ঢালাই করা হয়। লক্ষ্য ক'রে দেখুন, এক্ষেত্রে স্ল্যাবের প্রধান-ছড় 'g' কিভাবে ঘোড়া-তুলে বীমকে টপকে গেছে।

বীম ঃ আর. সি. বীম অনেক রকমের হ'তে পারে। বীম যে পরিমাণ ভার নিয়েছে এবং যেভাবে দেওয়ালের ওপর ভার ন্যস্ত করছে, তার তারতম্য অনুসারে বাস্তুকার বীমের আকার ও ছড়-সাজানো ইত্যাদির ব্যবস্থা করেন। কয়েক প্রকার বীমের পরিচয় এখানে দেওয়া হ'ল।

সাধারণ আর. সি. বীম ঃ দু'দিকে 'ভার-ন্যস্ত-করা' আর. সি. বীমকে আমরা বলবো **সাধারণ বীম** বা **সিম্‌প্লি সাপোর্টেড-বীম**। এ-গুলি স্বস্থানে ঢালাই সম্পূর্ণ ক'রে, তার ওপর ছাদের স্ল্যাব ঢালাই করা হয়। সরাসরি দেওয়ালের ওপর আর. সি. বীমকে না বসিয়ে সচরাচর একটা 450 থেকে 750 চওড়া কংক্রিটের ব্লকের ওপর বীমটি বসানো হয়। এই কংক্রিটের ব্লককে বলা হয় **বেড-ব্লক**। সাধারণ আর. সি. বীমের সেক্‌শানাল এলিভেশান হচ্ছে, একটা আয়তক্ষেত্র। বীমের গভীরতা চওড়ার চেয়ে বেশী হয়—সচরাচর সওয়া-গুণ থেকে দেড়গুণ। প্রধান ছড়গুলি বীমের নিচের দিকে লম্বালম্বিভাবে

থাকে। শুধু দেওয়ালের কাছাকাছি এসে প্রধান-ছড়ের দু'একটি ঘোড়া তুলে দেওয়া হয়। ষ্টিরাপগুলি সাধারণতঃ সমান দূরত্বে রাখা হয়; যখন তারা অসম-দূরত্বে থাকে, তখন দেওয়ালের কাছাকাছি ঘন ঘন বসে এবং বীমের মাঝামাঝি ষ্টিরাপগুলিতে পরস্পরের মধ্যে ফাঁক বেশী থাকে।

ক্যান্টিলিভার-বীম ঃ বীমটি যখন শুধু এক প্রান্তে ভার ন্যস্ত করে, তখন প্রধান-ছড়কে ওপরের দিকে সাজাতে হয়। ঘরের বীম যখন দেওয়ালের ওপাশে গিয়ে ঝোলা-বারান্দায় ক্যান্টিলিভার-বীমের রূপ নেয়, তখন সেই বীমের ছড় ঘরের ভেতরের অংশে নিচের দিকে থাকে এবং দেওয়ালের কাছা-কাছি এসে ঘোড়া তুলে ক্যান্টিলিভার-অংশে বীমের ওপরদিকে রাখা হয়।

কন্টিনিউয়াস্-বীম ঃ যখন কোন বীম ভারবাহী দেওয়ালকে টপকে পার্শ্ববর্তী ঘরের ওপরেও থাকে, তখন সেই বীমকে বলা হয় **কন্টিনিউয়াস্-বীম**। সেক্ষেত্রে দেওয়ালের কাছে কয়েকটি প্রধান-ছড়কে ঘোড়া তুলে দেওয়া হয়। দেওয়াল পার হয়ে, আবার সেগুলি বীমের নিচের দিকে নেমে যায়।

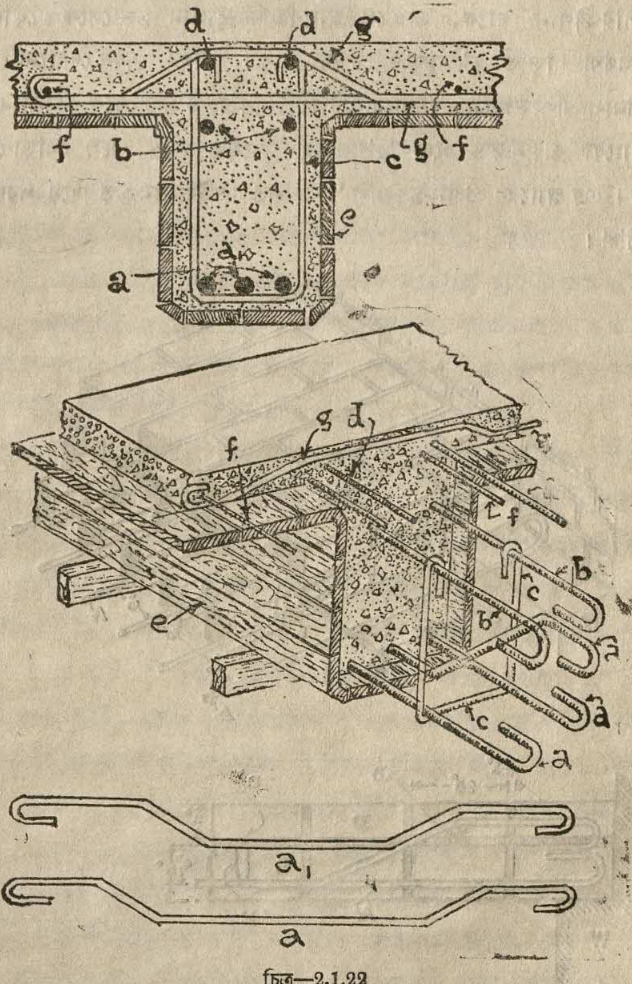
দু'দিকে ছড়-দেওয়া বীম ঃ প্রয়োজনবোধে বীমের ওপরে ও নিচে দু'দিকেই প্রধান-ছড় দেওয়ার ব্যবস্থা করতে হয়। হিসেব অনুসারে বীমের আকার যখন অবাঞ্ছনীয়ভাবে বড় হয়ে পড়ে, তখনই এটা দরকার হয়ে পড়ে। এ-কে বলা হয় **ডব্‌ল-রি-ইন্‌ফোর্সড বীম** বা **দু'দিকে ছড়-দেওয়া বীম**। এক্ষেত্রে নীচেকার প্রধান-ছড়গুলিকে বলে **টেনসান্-স্টীল** এবং বীমের ওপর অংশের প্রধান-ছড়গুলিকে বলে **কম্প্রেসান-স্টিল**।

টি-বীম ঃ ইংরাজী 'T'-অক্ষরের মতো দেখতে এই বীমগুলি বেশী প্রচলিত। এর বৈশিষ্ট্য হচ্ছে—এ-ধরনের বীম ছাদের স্ল্যাবের সঙ্গে একসঙ্গে ঢালাই করা যায়। বীমের প্রধান-ছড়গুলি বীমের নিচের অংশে থাকে; কখনও কখনও প্রয়োজনবোধে উপরদিকেও 'কম্প্রেসান-স্টীল' হিসাবে প্রধান-ছড় দেওয়া হয়। সেখানে উপরদিকে প্রধান-ছড়ের প্রয়োজন থাকে না, সেখানে ওপরে দু'টি সরু ছড় ষ্টিরাপ-বাঁধার জন্য দেওয়া হয়।

চিত্র—2.1.22-তে একটি টি-বীমের নক্সা দেওয়া হয়েছে—ওপরে সেক্‌শানাল-এলিভেশান এবং নিচে স্কেচ-চিত্র। বিভিন্ন অংশের গায়ে a, b, c, d ইত্যাদি লিখে দেওয়া হয়েছে—তাদের পরিচয় থেকেই টি-বীমের স্বরূপ বোঝা যাবে।

টি-বীমটিতে প্রধান-ছড় সর্বসমেত পাঁচটি। এর ভেতর নিচের দিকে a-চিহ্নিত দুটি এবং a_1-চিহ্নিত একটি—সর্বসমেত তিনটি 'টেনসন্-স্টীল' আছে।

চিত্রে—2.1.22-তে নিচে a এবং a_1 ছড় কিভাবে ঘোড়া-তোলা যেতে পারে, তা বিস্তারিতভাবে দেখানো হয়েছে। অবশ্য স্কেচ-চিত্রে দেখা যাচ্ছে যে a_1 ছড়টিই শুধু ঘোড়া-তোলা হয়েছে ; a-ছড় দু'টি বাঁকানো হয়নি—সে দু'টি



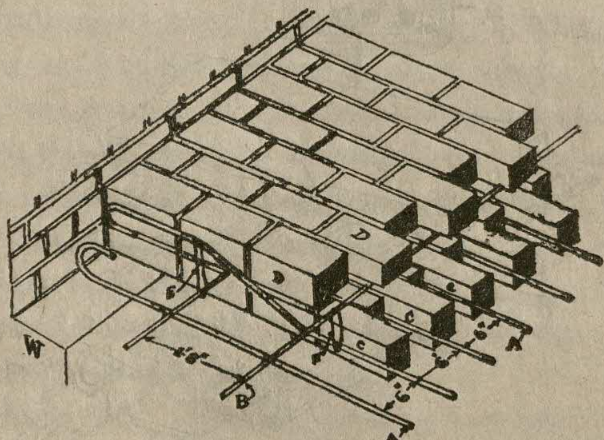
চিত্র—2.1.22

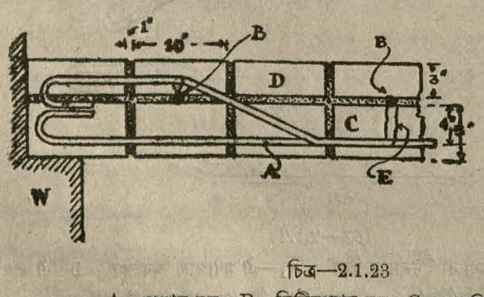
a—টি-বীমের প্রধান-ছড় বা 'টেনসান্ স্টীল' ; a_1—ঐ মধ্যস্থলে অবস্থিত ; b—ঐ প্রধান ছড়—'কম্প্রেসান-স্টীল' ; c—স্টিরাপ ; d—স্টিরাপ-ঝোলানোর জন্য ছড় ; e—সেণ্টারিং তক্তা ; f—স্ল্যাবের ডিস্ট্রিব্যুসান-ছড় ; g—ঐ প্রধান-ছড়।

বরাবরই বীমের নিচের দিকে আছে। এছাড়া, স্ল্যাবের নিচে ও বীমের মাঝামাঝি b-চিহ্নিত দু'টি ছড়ও বীমের প্রধান-ছড়—কিন্তু সে দু'টি 'কম্প্রেসান-স্টীল'। তাহ'লে বীমের পাঁচটি প্রধান ছড় হ'ল a, a_1, a, b ও b।

স্টিরাপগুলি (c) ইংরাজী 'U'-অক্ষরের মতো দেখতে। দু'দিকে ছড়-দেওয়া বীমের ক্ষেত্রে এগুলি কম্প্রেসান-স্টীল থেকে ঝোলানো যায়। যেমন স্কেচ-চিত্রে দেখানো হয়েছে c-চিহ্নিত স্টিরাপ b-চিহ্নিত ছড় ঝুলছে। যদি বীমে কম্প্রেসার-স্টীল না থাকে, তা'হ'লে স্ল্যাবের ডিস্ট্রিব্যুসান ছড় থেকেও ঝোলানো যায়, অথবা বাড়তি দু'টি ছড়ও দেওয়া যায়। যেমন যেমন দেখানো হয়েছে সেক্শানাল-এলিভেশানে—সেখানে স্টিরাপটি d-চিহ্নিত ছড় থেকে ঝোলানো।

স্ল্যাবের প্রধান-ছড় হচ্ছে 'g'—এগুলি বীমের কাছে এসে ঘোড়া-তোলা হয়েছে। এই স্ল্যাবের প্রধান-ছড়গুলি 'f'-চিহ্নিত ডিস্ট্রিব্যুসান-ছড় দিয়ে পরস্পরের সঙ্গে বাঁধা।





চিত্র—2.1.23

A—প্রধান ছড় ; B—ডিস্ট্রিব্যুসান ছড় ; C—খাদরি ইট ;
D—ব্রিক্-ফ্ল্যাট্ ; E—বাঁধাই-তার ; Y—ভারবাহী দেওয়াল।

আর. বি. স্ল্যাব ঃ আর. সি. কাজের কিছু কিছু খরচ কমানোর উদ্দেশ্যে **রি-ইন্‌ফোর্সড ব্রিক্** বা আর. বি. কাজের প্রচলন হয়েছে। এক্ষেত্রে কংক্রিটের অংশ ইট দিয়ে গাঁথনি ক'রে দেওয়া হয় ; যেহেতু গাঁথনির খরচ

কংক্রিটের চেয়ে সর্বদাই কম, তাই আর. বি. কাজ আর. সি. কাজের চেয়ে সস্তা। ফলে সাম্প্রতিক গৃহ-সমস্যার সমাধানকল্পে লোকে যে আর. বি.-র শরণাপন্ন হবে, তাতে আর বিচিত্র কি ? শুধু স্ল্যাব নয়, লিন্টেল হিসাবেও আর. বি. বহুল-ব্যবহৃত। বীম হিসাবে অবশ্য আর. বি.-র ব্যবহার হয় না।

আর. বি. কাজে অসুবিধা হচ্ছে, গাঁথনিতে স্ট্রেট-জয়েন্ট এড়িয়ে যাওয়ার চেষ্টা করলে ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড় বাঁধার অসুবিধা হয়। অপরপক্ষে ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়গুলি যদি প্রধান-ছড়ের সঙ্গে গায়ে গায়ে লাগিয়ে বাঁধা হয়, তাহ'লে গাঁথনিতে স্ট্রেট-জয়েন্ট থেকে যায়।

চিত্র 2.1.23-তে প্রধান-ছড়গুলি 150 তফাতে সাজানো হয়েছে। ফলে নিচের রদ্দা ইট খাদরি ক'রে (অর্থাৎ ব্রিক্ অন-এজ) সাজানো হয়েছে এবং দু'টি ইটের পর এক-একটি ছড় দেওয়া হয়েছে। প্রথম রদ্দা ইট সাজানোর পর তার ওপর ডিষ্ট্রিব্যুসান-ছড়গুলি 500 তফাতে বসানো হয়েছে। এর ওপর এক রদ্দা ব্রিক্-ফ্ল্যাট সাজিয়ে কাজ শেষ করতে হবে।

কংক্রিট ঢালাই ঃ সেন্টারিং-এর কথা, ছড়-বাঁধার কথা এবং কংক্রিট-মেশানোর কথা আমরা আলোচনা করেছি। এবার আমরা দেখবো, কি ক'রে মেশান কংক্রিট এনে যথাস্থানে ফেলতে হয়, অর্থাৎ সোজা কথায় কি ক'রে ঢালাই করতে হবে। কংক্রিট ঢালাই শুরু করার আগে, আমরা দেখে নেব সেন্টারিং কাঠটি ঠিকমতো শক্ত আছে কিনা, অর্থাৎ কংক্রিটের ভারে সেটা বেঁকে, ভেঙে বা নেমে যাবে কিনা। সেন্টারিং কাঠের ওপর কোনও করাতের গুঁড়ো, মাটি, ময়লা প্রভৃতি লেগে থাকলে সেটা পরিষ্কার ক'রে নিতে হবে। তাছাড়া, ভালো ক'রে জল ঢেলে কাঠকে ভিজিয়ে নিতে হবে। জল ঢালার সময়েই লক্ষ্য ক'রে দেখুন, কোন স্থান দিয়ে জল নিচে পড়ছে কিনা—পড়লে সেটা বন্ধ করুন। তারপর দেখুন, :লোহার-ছড়গুলি পরস্পরের সঙ্গে ঠিকভাবে এঁটে বাঁধা আছে কিনা, লোহার-ছড়ের নিচে কভারিং ঠিকমতো রাখবার জন্য সিমেন্ট-কংক্রিটের গুট্‌কা বানিয়ে সেগুলির ওপরে ছড় রাখতে হয়। এ-সব পরীক্ষা শেষ হ'লে, ঢালাই কাজ শুরু হবে। শুরু করার আগে, মাল-মশলা, সময় ও লোকবলের দিকে তাকিয়ে আরও একটি জিনিস আপনাকে স্থির করতে হবে। বিষয়টা হচ্ছে—দিনান্তে কোথায় কাজটা শেষ করবেন। একটি ছাদ আধখানা ঢালাই ক'রে কাজ বন্ধ করলে, তাতে ফল খারাপ হ'তে পারে। তাই দেওয়াল পর্যন্ত একটি গোটা ছাদ একসঙ্গে ঢালাই করার ব্যবস্থা করাই ভালো।

এবার ঢালাইয়ের কথা। মজুররা কড়াই ক'রে কংক্রিট নিয়ে এসে যখন ঢালবে, তখন মিস্ত্রি কর্নিকের সাহায্যে সেটাকে খুঁচিয়ে খুঁচিয়ে ছড়ের ফাঁকে ফাঁকে ঢুকিয়ে দেবে। মজুরেরা যেন খুব উঁচু থেকে হড় হড় ক'রে মশলা না ফেলে এবং মিস্ত্রিও যেন খোঁচা মেরে কংক্রিটকে বসিয়ে দেওয়ার পর আর তাতে হাত না দেয়। মিস্ত্রি-মজুরেরা যেন রি-ইন্‌ফোর্সমেন্ট ছড়গুলি না মাড়িয়ে শুধু তক্তার ওপর পা দিয়ে যাতায়াত করে—সেদিকে লক্ষ্য রাখুন। যে পথ দিয়ে মজুরেরা যাতায়াত করছে, ঢালাই যখন সেদিকে এগিয়ে যাবে তখন ছড়গুলির দূরত্ব আর একবার মেপে নিয়ে নিশ্চিন্ত হোন।

কংক্রিট ঠিকমতো বসিয়ে দেবার জন্য কখনও কখনও একরকম **ভাইব্রেটার** যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। ইলেকট্রিক্-মোটর বা ডিজেল-ইঞ্জিন চালিত এই ভাই-ব্রেটারটি মশলা দেওয়ার পরই কংক্রিটের ভেতর গুঁজে দিতে হয়।

ভাইব্রেটারটি প্রতি মিনিটে কয়েক হাজার বার কাঁপে; ফলে কংক্রিট ভাল-ভাবে বসে যায়। এই যন্ত্র ব্যবহার করলে, অপেক্ষাকৃত কম জল মিশিয়ে ঢালাই করা যায়। একটি 75 ব্যাসের ভাইব্রেটার নিড্‌ল্ দিয়ে (3 অশ্ব-শক্তির ভাইব্রেটারের সাহায্যে) প্রতি ঘণ্টায় 25/30 ঘনমিটার কংক্রিট ঢালাই হতে পারে। এ-কংক্রিট অনেক বেশী জোরদার হয়। অসুবিধার মধ্যে—প্রথমতঃ, খরচ বাড়ে, দ্বিতীয়তঃ, অনেক সময় অসাবধানতার জন্য পাশের জমাট-বাঁধা কংক্রিটের বা দেওয়ালের ক্ষতি হ'তে পারে।

ভাইব্রেটার দুই জাতের—ফর্ম-ভাইব্রেটার এবং ইমার্সান-টাইপ ভাইব্রেটার। দ্বিতীয় জাতের ভাইব্রেটারই বেশি প্রচলিত। কংক্রিট স্বস্থানে ঢেলে দেওয়ার পর, এ-জাতের ভাইব্রেটারের নাকটা অর্থাৎ নজ্‌লটা কংক্রিটে গুঁজে দেওয়া হয়। সেটা থরথর করে কাঁপে এবং কংক্রিটকে ভাল করে জমিয়ে দেয়। ভাইব্রেটার ব্যবহার করলে নিম্নলিখিত বিষয়ে সাবধান হওয়া উচিত :

(i) ভাইব্রেটারের নজ্‌ল্ ধীরে ধীরে বার করে আনুন, তাড়াহুড়ো করবেন না, তাতে কংক্রিটে ফাঁক থেকে যায়।

(ii) বেশিক্ষণ ভাইব্রেটার ব্যবহার করতে দেবেন না। তাতে ক্ষতি হয়।

(iii) কংক্রিট একবার বসে গেলে আর কখনই পরে ভাইব্রেটার ব্যবহার করবেন না।

সেণ্টারিং খোলা : কংক্রিট ভালভাবে জমাট বেঁধেছে জানতে পারলে, তারপর সেণ্টারিং কাঠ খোলার কথা উঠবে। বিভিন্ন আর. সি. কাজে কত-দিন সেণ্টারিং রাখা উচিত, তা পরের পৃষ্ঠায় বর্ণিত তালিকা থেকে বোঝা যাবে :

(i) বীমের দুই পাশের কাঠ— ঢালাইয়ের অন্ততঃ 3 দিন পর

(ii) ছাদ বা মেঝের স্ল্যাবের তলাকার সেণ্টারিং (স্প্যান অনূর্ধ্ব 4 মিটার) ঐ ঐ 7 ঐ ঐ

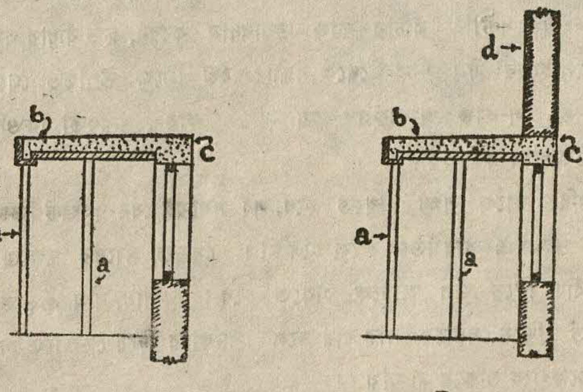
(iii) কলামের চারপাশের সেণ্টারিং কাঠ— ঐ ঐ 7 ঐ ঐ

(iv) বীমের অথবা লিণ্টেলের তলাকার কাঠ— ঐ ঐ 14 ঐ ঐ

(v) 4 মিটার স্প্যানের চেয়ে বড় বীমের তলাকার কাঠ—বিশেষজ্ঞের অনুমতি লাভ ক'রে খোলা উচিত।

সেণ্টারিং খোলার বিষয়ে আর একটি কথা বলবো। কারণ, এ ভুল আমি অনভিজ্ঞ ঠিকাদারকে একাধিকবার করতে দেখেছি। এর ফলে তাদের যথেষ্ট লোকসান হয়েছে এবং একটি ক্ষেত্রে একজন আহতও হয়েছে।

অনেক সময় জানালা বা দরজার লিণ্টেলের সঙ্গে একসঙ্গে ছাজা-ঢালাই করা হয়। সেক্ষেত্রে, অথবা যে-কোন ক্যান্টিলিভার স্ল্যাব বা বীমের ক্ষেত্রে, মনে রাখা উচিত, ক্যান্টিলিভারের যে-অংশ দেওয়ালে ভার ন্যস্ত করছে, তার ওপর



চিত্র—2.1.24

a—প্রপ বা খুঁটি; b—ক্যান্টিলিভার; c—লিণ্টেল; d—রক্ষাকারী দেওয়াল।

যথেষ্ট গাঁথনি না হ'লে কোনক্রমেই সেণ্টারিং খোলা উচিত নয়। কংক্রিট ভালভাবে জমাট-বাঁধার ওপরই শুধু ক্যান্টিলিভার-বীম বা স্ল্যাবের পড়ে যাওয়া বা ভেঙে যাওয়া নির্ভর করে না।

চিত্র—2.1.24-তে গাঁথনি যখন বাঁদিকের অবস্থায় আছে, তখন কোনক্রমেই a-চিহ্নিত খুঁটি সরানো উচিত নয়। গাঁথনি যখন ডানদিকের অবস্থায় এসেছে, অর্থাৎ যখন d-চিহ্নিত দেওয়াল গাঁথা শেষ হয়েছে এবং সেটি শক্ত হয়েছে, তখনই শুধু a-চিহ্নিত খুঁটি খোলা যেতে পারে।

জল-খাওয়ানো ঃ ঢালাইয়ের পরদিন থেকে দিন-পনের কংক্রিটকে সর্বদা ভিজিয়ে রাখতে হবে। একে বলা হয়, **জল-খাওয়ানো** বা **কিওরিং**। এই কিওরিং কাজটির গুরুত্ব যে কত বেশী, তা সচরাচর বাস্তু-শিল্পে নিয়োজিত ব্যক্তিরা বোঝেন না। গুরুত্বটা নিম্নোক্ত হিসাব থেকে বোঝা যাবে।

মনে করা যাক, পাশাপাশি তিনটি ঘরের স্ল্যাব মাসের পয়লা তারিখে ঠিক একভাবে ঢালাই করা হ'ল। অর্থাৎ তিনটি স্ল্যাবে একইভাবে মশলা ও ছড় দেওয়া হয়েছে, একই রকম দক্ষ মিস্ত্রি কাজ করেছেন ইত্যাদি। এখন মনে করুন, এক-নম্বর স্ল্যাবটি এক মাস জল-খাওয়ানো হ'ল, দুই-নম্বর স্ল্যাবটি পনের দিন জল-খাওয়ানো হ'ল এবং তিন-নম্বর স্ল্যাবটি আদৌ জল-খাওয়ানো হ'ল না। ফল কি হ'ল জানেন ? দুই-নম্বর স্ল্যাবের ভারবাহী ক্ষমতাকে যদি আমরা 100 ধরি, তাহ'লে এক-নম্বর স্ল্যাবের ভারবাহী ক্ষমতা হবে 125 এবং তিন-নম্বর স্ল্যাবের ভারবাহী ক্ষমতা হবে মাত্র 50। সুতরাং দেখা গেল, সমস্ত সাবধানতা, সমস্ত উৎকৃষ্ট মাল-মশলা ব্যবহার এবং নিখুঁতভাবে ঢালাই করা সত্ত্বেও, কাজ একেবারে বরবাদ হয়ে যেতে পারে, পরবর্তী কিওরিং কাজের গাফিলতিতে।

বিশেষজ্ঞ সেন্টারিং বাঁধার কাজ তত্ত্বাবধান করেন, ছড় বাঁধার পর দেখতে যান, ঢালাইয়ের দিন সকাল থেকে সন্ধ্যা পর্যন্ত নিজে উপস্থিত থেকে কাজ করান—তবু সে-কাজ আশানুরূপ হয় না। কারণ, পরবর্তী কিওরিং কাজ হয়তো ঠিকভাবে করা হয়নি।

কিওরিং কাজে লক্ষ্য রাখতে হবে, সব সময়েই যেন কংক্রিট ভিজা থাকে, একবার শুক্‌না একবার ভিজা হ'লে হবে না। সেজন্য, ছাদের ক্ষেত্রে চতুর্দিকে কাদার বাঁধ দিয়ে জল আট্‌কে রাখতে হবে। কলাম, বীম প্রভৃতির গায়ে চট বা খড় জড়িয়ে সেটাকে বার বার জলে পিচকারি দিয়ে ভেজাতে হবে—যেন কখনও একেবারে শুকিয়ে না যায়।

তত্ত্বাবধায়কের বিশেষ জ্ঞাতব্য ঃ আর. সি. কাজে তত্ত্বাবধায়কের কর্তব্য সম্বন্ধে এ-পরিচ্ছেদের প্রত্যেক অনুচ্ছেদেই নির্দেশ দেওয়া হয়েছে। তবু কয়েকটি কথা এখানে পুনরায় সন্নিবেশিত করা হ'ল :

(i) ড্রইংটা ভালো ক'রে বুঝে নিন—কোনও সন্দেহ থাকলে ভারপ্রাপ্ত এঞ্জিনিয়ারের কাছ থেকে পরিষ্কার ক'রে জেনে নিন। লোহার-ছড় বাঁধা হয়ে গেলে ঢালাইয়ের পূর্বে তাঁকে দিয়ে কাজটা একবার দেখিয়ে নিন।

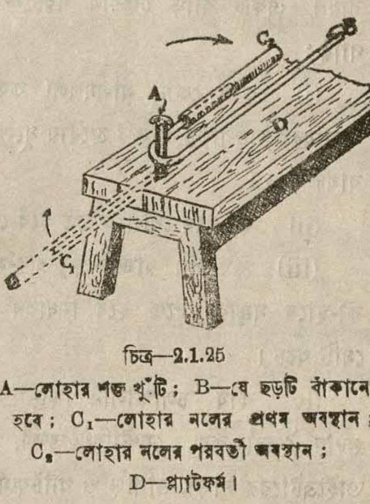
(ii) ঢালাইয়ের পূর্বেই সিমেন্ট-বালির ছোট ছোট গুট্‌কা বানিয়ে জলে ভিজিয়ে রাখুন। নিচেকার কভারিং যদি 25 মি. মি. হয়, তাহ'লে 40 × 25

×25 মি. মি. আকারের গুট্‌কা বানানো চলে। ঢালাইয়ের দিন এগুলি কাজে লাগবে।

গুট্‌কাগুলিতে মশলার ভাগ 1 : 2 ভাগে সিমেন্ট-বালি মশলা হওয়া বাঞ্ছনীয়। ঢালাইয়ের সময় এগুলি সরিয়ে নিতে হবে না। কংক্রিটের ভেতর এগুলি থেকেই যাবে।

(iii) সেণ্টারিং তক্তা যেন মজবুত হয়—অর্থাৎ ভারে যেন বেঁকে না যায়। তক্তার ফাঁক দিয়ে যেন জল না পড়ে। কাঠের ওপর এক-কোট চুনকাম করিয়ে নিন। ভাল কাজে কাঠের তক্তার ওপর পলিথিন কাগজ বিছিয়ে নিতে হবে।

(iv) আর. সি. ঢালাইয়ের কাজ আনুমানিক কোন্ তারিখে করা হবে, সেটা আন্দাজ ক'রে, তার পূর্বেই লোহার-ছড়গুলি কাটা, ঘোড়া-তোলা ও মাথা-বাঁকানো বা এ্যাঙ্কারেজের জন্য গোলাকৃতি ক'রে নিতে হবে। লোহা-বাঁকানোর জন্য আমরা একটি কাঠের প্ল্যাটফর্ম, একটি লোহার ফাঁপা নল, হাতুড়ি, চিমটে ইত্যাদির সাহায্য নিয়ে থাকি। কাঠের প্ল্যাটফর্মের একপ্রান্তে একটি মোটা লোহার খুঁটি থাকে (চিত্র—2.1 25-এর A-অংশ)। লোহার ফাঁপা নলটি C_1 অবস্থায় ছড়ের গায়ে পরিয়ে সেটাকে হাতের চাপে ঘুরিয়ে C_2 অবস্থায় নিয়ে যাওয়া হয়। ফলে B-চিহ্নিত লোহার-ছড়ের মাথাটা অর্ধ-চন্দ্রাকৃতি আকার ধারণ করে। অনুরূপভাবে এই প্ল্যাটফর্ম ও ফাঁপা নলের সাহায্যে কিভাবে ঘোড়া-তোলা যায়, তা অনুমান করা শক্ত নয়।



চিত্র—2.1.25

A—লোহার শক্ত খুঁটি ; B—যে ছড়টি বাঁকানো হবে ; C_1—লোহার নলের প্রথম অবস্থান ; C_2—লোহার নলের পরবর্তী অবস্থান ; D—প্ল্যাটফর্ম।

(6) **অন্যান্য আইটেম ঃ** পাকা-বাড়ি তৈরীর অন্যান্য আইটেমের কথা এখানে বিস্তারিতভাবে আলোচনার অবকাশ নেই। দেওয়ালে পলেস্তারা করা, চুনকাম করা, জানালা-দরজা রঙ করা, মেঝে, জলছাদ ইত্যাদি অনেক আইটেমের প্রয়োগকৌশলের কথা স্থানাভাবে অনুক্ত রাখতে হল। কাজ করতে করতে তত্ত্বাবধায়ক ক্রমশঃ এসব বিষয়ে অভিজ্ঞতা লাভ করবেন, মিস্ত্রিদের কাছ থেকে কাজ শিখে নেবেন। যাঁরা উৎসাহী তাঁরা বর্তমান লেখকের 'বাস্তুবিজ্ঞান' গ্রন্থটি সংগ্রহ করে পড়তে পারেন।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

এস্টিমেটিং

কোনো একটি প্রস্তাবিত সিভিল এঞ্জিনিয়ারিং কাজের আনুমানিক ব্যয় নির্ণয় করাকে বলে **'এস্টিমেটিং'**। বাঙলায় তার একটি পরিভাষা করা হয়েছে: **প্রাককলন**। জমির দাম, তত্ত্বাবধানের খরচ ইত্যাদি বাদ দিলে মোটামুটিভাবে বলা চলে—একটি বাড়ির ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ খরচের 70 থেকে 75 শতাংশ মালমশলার দাম, আর বাকি 25-30 শতাংশ শ্রমমূল্যসমেত অন্যান্য ব্যয়। একটি বাড়ি তৈরীর খরচকে আমরা কয়েকটি ভাগে বিভক্ত করতে পারি:

(i) কোন্ কোন্ মালমশলা কত কত পরিমাণ লাগবে হিসাব করে বাজারদর অনুপাতে প্রতিটি দ্রব্যের মূল্যের হিসাব করলে পাওয়া যাবে: মালপত্র বাবদ খরচ।

(ii) ঐ সঙ্গে যোগ করতে হবে সেই মালপত্র কার্যস্থলে পরিবহনের খরচ।

(iii) কতগুলি রাজমিস্ত্রি-ছুতার-মজুর প্রভৃতিকে কত দিনের জন্য এবং কী-হারে মজুরি দিতে হবে নির্ধারণ করে নির্ণয় করতে হবে শ্রমমূল্য বাবদ মোট খরচ।

(iv) কার্য চলাকালীন কিছু আবশ্যিক আনুষঙ্গিক খরচ হবে—যেমন গুদাম তৈরী করা, সেন্টারিং তক্তা, ভারার বাঁশ, কংক্রিট মিক্সিং মেশিন বা ভাইব্রেটারের ভাড়া, তাগাড় ও প্ল্যাটফর্ম বানানোর খরচ প্রভৃতি।

(v) তত্ত্বাবধান বাবদ খরচ—যিনি কাজটা দেখবেন তাঁর শ্রমমূল্য, দারোয়ানের মাহিনা। কাগজপত্র, মাপবার খাতা, ফিতে প্রভৃতি ক্রয়।

এভাবে মৌলিক হিসাব হয় বটে কিন্তু পূর্ত-বিভাগ, সেচ কিম্বা অন্যান্য বিভাগের এঞ্জিনিয়াররা এ-ভাবে এষ্টিমেটিং করেন না। তাঁরা এষ্টিমেট প্রণয়ন করেন 'সিডিউল-অফ-রেটস্'-এর মাধ্যমে। আমরা পঞ্চায়েতের কাজ ঐ দ্বিতীয় পন্থায় করব না, কারণ সেটি ঠিকাদারের মাধ্যমে কাজ করার জন্য বিশেষভাবে প্রণয়ন করা। আমরা পারতপক্ষে সরাসরি মিস্ত্রি-মজুর লাগিয়ে কাজ করাবো—ঠিকাদারের মাধ্যমে নয়; কিন্তু তা সত্ত্বেও পূর্ত বিভাগের ঐ দু'শ বছরের প্রচলিত পদ্ধতিটা একেবারে অস্বীকার করেও আমরা লক্ষ্যস্থলে পৌছাতে পারব না। কারণ মৌলিক এষ্টিমেট অত্যন্ত শ্রমসাধ্য—এবং

যেহেতু স্থানীয় প্রযুক্তিবিদকে সেক্ষেত্রে সব কিছুই অনুমান করতে হচ্ছে—তাঁর কোন দিকদর্শন-যন্ত্র নেই, তাই সেই এষ্টিমেটে ভুল ভ্রান্তি হবার আশঙ্কা বেশি। ফলে আমাদের প্রস্তাব : পূর্ত বিভাগের সিডিউলকে মূল দিকদর্শন যন্ত্র হিসাবে গ্রহণ করে মৌলিক এষ্টিমেট বানানো এবং বিনা-ঠিকাদারে কাজ করা। সেটা কীভাবে সম্ভব এই পরিচ্ছেদে সে-কথা আলোচনা করব। কিন্তু তাহলে ঐ দিকদর্শন যন্ত্রটাকে, অর্থাৎ পি. ডাব্‌লু. সিডিউলটাকে ভালভাবে চিনে নিতে হয়।

সিডিউল-অফ রেটস্ : বিভিন্ন সরকারী বিভাগ—পূর্ত, সেচ, পাবলিক হেল্‌থ প্রভৃতি তাঁদের কাজগুলি ঠিকাদারদের মাধ্যমে করানোর উদ্দেশ্যে এক একটি বিভাগীয় 'সিডিউল-অফ রেটস্' প্রণয়ন করেন। ক্ষেত্র-বিশেষে বিভিন্ন জেলায় বিভিন্ন পুস্তিকা থাকে। ঐ বইতে থাকে সিমেন্ট ও লোহার মৌলিক দাম (যেহেতু সে দুটি বিভাগ থেকে ঠিকাদারকে নির্দিষ্ট মূল্যে সরবরাহ করা হয়) এবং এ-ছাড়া তিনটি জিনিস—'আইটেমের বয়ান', 'ইউনিট' বা মান এবং 'রেট'। একটা উদাহরণ নিলেই বোঝা যাবে। যেমন ওয়ার্কস্-এ্যাণ্ড-বিল্ডিংস্ বিভাগের 1979—80 সালে প্রস্তুত পি. সি. সিডিউলে বলা হয়েছে—

এক নম্বর কিল্‌ন্-ভাঁটার ইট দিয়ে 1 : 6 ভাগে সিমেন্ট-বালির মশলায় প্লিন্থ পর্যন্ত গাঁথনির জন্য প্রতি ঘনমিটারের দর হচ্ছে 200 টাকা।

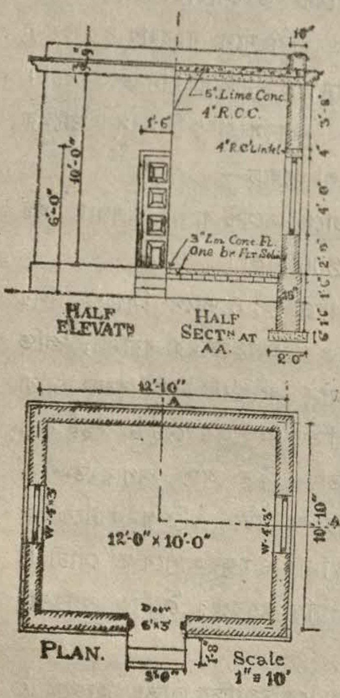
এ ক্ষেত্রে "এক নম্বর কিল্‌ন্-ভাঁটার ইট দিয়ে 1 : 6 ভাগে সিমেন্ট-বালির মশলায় প্লিন্থ পর্যন্ত গাঁথনি" কথাগুলিকে বলতে হবে 'আইটেমের বয়ান'; 'প্রতি ঘনমিটার' শব্দ সমষ্টি হচ্ছে 'ইউনিট' বা মান এবং '200 টাকা' হচ্ছে দর বা 'রেট।' 'আইটেমের বয়ান' ও 'মান' অপরিবর্তিত থাকলেও 'রেট'টা বছর বছর বদলায়। যে হিসাবে রেটটা নির্ণয় করা হয় তারও কিছু অংশ অপরিবর্তনশীল, —কিছুটা নিত্য পরিবর্তনশীল। যেমন আলোচ্য আইটেমে প্রতি ঘনমিটারে কত ইট লাগবে, কত সিমেন্ট বালি লাগবে, কতজন মিস্ত্রি ও মজুর লাগবে তা মোটামুটি স্থির—কিন্তু ইট, বালি, সিমেন্টের বাজার দর, মিস্ত্রি মজুরদের দৈনিক হাজিরার রেট বছরে-বছরে বদলে যাচ্ছে।

আইটেম ওয়ারি এস্টিমেট : আমরা একটি বাড়ির বিভিন্ন কাজকে ঐ পুস্তিকা বর্ণিত আইটেম অনুযায়ী সাজিয়ে দেখতে পারি কোন কাজ কতটা পরিমাণে করতে হবে। তাকে বলা হয় **সিডিউল-অফ-কোয়াণ্টিটি**। রেট যখন জানা আছে তখন আমরা প্রতিটি আইটেমে কত খরচ হচ্ছে তাও নির্ণয় করতে পারি। তারই যোগফল হচ্ছে গোটা বাড়ির নির্মাণ ব্যয়—মালপত্র,

মজুরি সমেত। শুধু তাই নয়, সরকারী সিডিউলে ঐ সঙ্গে ঠিকাদারের ঘর-খরচা ও লভ্যাংশও ধরা আছে। ফলে এভাবে নির্মীত এষ্টিমেটে ঠিকাদারের লভ্যাংশটাও ধরা হয়ে যাবে।

কিন্তু আমরা চাই ঠিকাদারের লভ্যাংশ বাদে হিসাবটা কষতে। সচরাচর ঐ লভ্যাংশ ধরা থাকে 10%; ফলে ঐ অঙ্কটা থেকে শতকরা 9·1 ভাগ বাদ দিলে অঙ্ক শাস্ত্রমতে আমাদের লক্ষ্যে পৌছানো উচিত। সেটা বাস্তবে হিসাবে মিলছে কিনা দেখা যাক। একটা উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করা যাক।

এক কামরা বাড়ির বিস্তারিত এস্টিমেট : চিত্র—2.2.1-এ একটি এক কামরা বাড়ির প্ল্যান, আধা এলিভেশান ও আধা সেকশান দেওয়া আছে। ঐ সঙ্গে ধরা যাক নিম্নলিখিত স্পেসিফিকেশনগুলিও দেওয়া হয়েছে :



চিত্র—2.2.1

বনিয়াদ : 2' চওড়া 6" গভীর ঝামা-বালি-সিমেন্টের (6 : 3 : 1) কংক্রিট। তার উপর এক নং ইটের 1'-3" চওড়া সিমেন্ট-বালির (6 : 1) গাঁথনি, 1'-6" গভীর।

প্লিন্থ : এক নং ইটের 1'-3" চওড়া সিমেন্ট বালির (6 : 1) গাঁথনি। 1'-6" ভিত।

দেওয়াল : এক নং ইটের 10" চওড়া সিমেন্ট-বালির (6 : 1) গাঁথনি।

লিণ্টেল : 4" গভীর ঝামা-বালি সিমেন্ট (4 : 2 : 1) কংক্রিট; লোহা 0·675%।

চৌকাঠ : 4"×3" স্থানীয় কাঠের; দরজা তিনকাঠের, জানালা চার কাঠের।

ছাদ : 4" গভীর ঝামা-বালি-সিমেন্ট (4 : 2 : 1) কংক্রিট। লোহা 0·675%।

জলছাদ : 5" গভীর ও ঘুণ্ডি (মশলার ভাগ 7 : 2 : 2)।

প্যারাপেট : 10" চওড়া, 9" উঁচু সিমেন্ট-বালি (6 : 1) গাঁথনি, এক নং ইটে।

কার্নিস ঃ 1′-6″ চওড়া, নিচে ড্রীপ কোর্স।

পলেস্তারা ঃ বাহিরে সিমেন্ট-বালি (6 : 1) $\frac{1}{2}$″ গভীর
ভিতরে ঐ (6 : 1) $\frac{3}{4}$″ ,,
প্লিন্থে ঐ (4 : 1) $\frac{1}{2}$″ ,,
সিলিং-এ ঐ (4 : 1) $\frac{1}{4}$″ ,,

মেঝে ঃ খামা-বালি-সিমেন্ট (6 : 3 : 1) কংক্রিট, 3″ গভীর এক রদ্দা ইটের উপর।

পাল্লা ঃ দরজায় 1$\frac{1}{2}$″ কাঁঠাল কাঠের রেইজড্-প্যানেল পাল্লা।
জানালায় 1$\frac{1}{2}$″ ,, ,, $\frac{1}{3}$ সার্সি এবং $\frac{2}{3}$ প্যানেল পাল্লা।

এছাড়া, ভিতরে দুই কোট চুনকাম, বাহিরে কলার ওয়াশ, জানালা-দরজায় রঙ, প্লিন্থে নীট্ সিমেন্ট ফিনিশ ইত্যাদি।

আলোচ্য উদাহরণে ছবিগুলি আঁকা হয়েছে ফুট-ইঞ্চির হিসাবে; স্পেসিফিকেশনের যাবতীয় নির্দেশও আছে সেই হিসাবে। আমরা মেট্রিক-সিস্টেমে কাজ করতে চাইলেও মাঝে মাঝে এ জাতের নকশা ও নির্দেশ আমরা উপর মহল থেকে পাব। এক্ষেত্রে আমরা এষ্টিমেট করার সময় সর্বত্র ইঞ্চিকে ফুটের দশমিকে প্রকাশ করব। যদি পঞ্চায়েত অফিসে 'ক্যালকুলেটার'-এর সন্ধান পাই তাহলে চার ঘন্টার কাজ এক ঘন্টায় সারতে পারব। পঞ্চায়েত অফিসে ব্যাটারি-চালিত পকেট ক্যালকুলেটার (যাতে যোগ-বিয়োগ-গুণ-ভাগ, বর্গ ও বর্গমূল নির্ণয় করা যায়), যদি না থাকে তাহলে সেটা ক্রয়ের ব্যবস্থা করবেন। (বর্তমানে 250/300 টাকায় তা পাওয়া যায়)।

1″ থেকে 11″ ইঞ্চি ফুটের কত শতাংশ সেটা প্রথমেই লিখে রাখি :

1″=·083	4″=·333	7″= 583	10″=·833
2″=·133	5″=·416	8″=·666	11″=·917
3″=·250	6″=·500	9″=·750	

(1) **বনিয়াদের মাটি কাটা ঃ** প্রথমে একই রকম চওড়া দেওয়ালের মধ্য-রেখার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করতে হবে। তারপর প্রস্থ ও উচ্চতা দিয়ে গুণ করতে হবে।

লম্বার দিকে দৈর্ঘ্য=2×12·833=25·666 }
চওড়ার ,, ,, =2×10·833=21·666 } 47·333.

বনিয়াদে মাটি কাটার পরিমাণ $= 47·333 \times 2 \times 2 = 189$ ঘ. ফু.
সিঁড়ির ঐ ঐ $= 3 \times 1·66 \times ·25 = 1$ „
190 „

190 ঘ. ফু. $\times$ 0·0283 = 5·377 ঘ. মি.

[লক্ষণীয়, $3 \times 1·66 \times ·25$-এর গুণফল অঙ্কশাস্ত্র মতে 1·245 ঘ. ফু. কিন্তু আমরা সেটা ধরেছি এক ঘনফুট। কারণ মাটি কাটার আইটেমে অত সূক্ষ্ম হিসাব করার প্রয়োজন নেই। হিসাব কষে দেখুন ঐ 0·245 ঘনফুটকে উপেক্ষা করায় বাড়ির এষ্টিমেটে কিছুই হের ফের হচ্ছে না। কিন্তু ঐ গুণ অঙ্কটি সেগুণ কাঠের ক্ষেত্রে ঐভাবে সংক্ষেপিত করা চলবে না। যেহেতু প্রতি ঘনফুট সেগুণ কাঠের দাম যথেষ্ট।]

(2) **বনিয়াদের কংক্রিট ঃ**
দেওয়ালে মধ্যরেখার দৈর্ঘ্য পূর্বেই নির্ধারিত = 47·333.
সুতরাং কংক্রিটের পরিমাণ $= 47·333 \times 2 \times ·6 = 47·5$ ঘ. ফু.
সিঁড়ি ধাপের ঐ $= 1·666 \times 3 \times ·25 = 1·3$ „
49 ঘ. ফু. $\times$ ·0283 = 1·389 ঘ. মি.

(3) **বনিয়াদে ইটের গাঁথনি ঃ** বনিয়াদ ও প্লিন্থে গাঁথনির দর অভিন্ন। সুতরাং এ দুটি আইটেম আমরা একত্রে হিসাব করতে পারতাম ; কিন্তু পরে হয়তো আমরা হিসাব করে দেখতে চাইব, মাটির নিচে কতটা খরচ হয়েছে— তাই এটা পৃথক করে নির্ণয় করা হল :

গাঁথনি $= 47·333 \times 1·25 \times 1·5 = 89$ ঘ. ফু. $\times$ ·0283 = 2·519 ঘ. মি.

[বনিয়াদের গাঁথনিতে যদি একাধিক ধাপ বা অফসেট থাকত তাহলে আমাদের প্রতিটি ধাপ পৃথক করে হিসাব কষতে হত।

(4) **প্লিন্থের গাঁথনি ঃ**

$47·333 \times 1·25 \times 1·5 = 89$ ঘ. ফু.
সিঁড়ির গাঁথনি $3 \times 1·666 \times 0·5 = 2$ „
ঐ $3 \times 0·833 \times 0·5 = 1$
92 ঘ. ফু. $\times$ ·0283 = 2·604 ঘ. মি.

(5) **প্লিন্থ ও বনিয়াদে মাটি ভরাট করা ঃ** [প্লিন্থের উচ্চতা 1′ – 6″ ; তার ভিতর 3″ পরিমাণ কংক্রিট এবং 3″ উচ্চতায় এক-রদ্দা ইট বিছানো হবে। ফলে, প্লিন্থ ভরাটের উচ্চতা (1′ – 6″) – 6″ = 1 ফুট।

প্লিন্থে মাটির প্রয়োজন=12×10×1 =120 ঘ. ফু.

দেওয়ালের বনিয়াদ কাটা=189 ঘ. ফু

কংক্রিট=49 ঘ. ফু.
বঃ গাঁথনি=89 ,, } =(−) 138 ,,

বনিয়াদে মাটি ভরাট করানো=51 ,, = 51 ,,

171 ঘ. ফু × ·0283=4 84 ঘ. মি.।

(6) **ড্যাম্প-প্রুফ কোর্স ঃ** দেওয়ালের মধ্য-রেখার দৈর্ঘ্য থেকে প্রথমে দরজার ফোকর এবং বারান্দার দেওয়ালের দৈর্ঘ্য বাদ দিতে হবে। তারপর সেই 'নেট দৈর্ঘ্য'কে দেওয়ালের প্রস্থ দিয়ে গুণ করতে হবে। তার কারণ দরজার ফোকর অংশে এবং বারান্দায় দেওয়ালের উপর অংশে ডি. পি. সি. করা হয় না।

দেওয়ালের মধ্য-রেখার দৈর্ঘ্য= 47·333

বাদ একটি দরজা (−) 3·000

44·333×0·833=37 ব. ফু.=37×·0929=2·53 ব. মি.

(7) **এক তলায় ইটের গাঁথনি ঃ** যেসব দেওয়ালে এক তলায় গাঁথনি হবে (অর্থাৎ বারান্দার দেওয়াল বাদে) তার মধ্য-রেখার দৈর্ঘ্যকে প্রথমে প্রস্থ ও উচ্চতা দিয়ে গুণ করে দেওয়াল গাঁথনির 'গ্রস-আয়তন' নির্ণয় করতে হবে। এ-থেকে দরজা-জানালার ফোকর, লিন্টেলের কংক্রিট প্রভৃতি বাদ দিয়ে 'নেট-ভলুম' পাওয়া যাবে :

দেওয়ালের 'গ্রস্-ভলুম'=47·333×0·833×10 = 394 ঘ. ফু.

এ থেকে বাদ যাবে : দরজা=1×6×3 =18 ব. ফু.

জানালা=2×4×3=24 ,,

লিন্টেল=3×4×·5=6 ,,

48 ব. ফু ×0·833 =(−) 40 ,,

354 ,,

এর সঙ্গে যোগ হবে প্যারাপেটের গাঁথনি :

প্যারাপেট=47·333×0·833×0·75 =(+) 30 ,,

384 ,,

384×·0283=10·8·7 ঘ. মি.

8. (A) **লিন্টেলের কংক্রিট ঃ** ফোকর যতটা লম্বা তার এক-এক দিকে 6″ চাপান দিতে হবে। কারণ ঐ 6″ পরিমাণ স্থানে লিন্টেল উপরিস্থিত ভারটা দেওয়ালে চাপাবে :

লিন্টেলের কংক্রিট = 3 × 4 × 0·833 × 0·5 = 5 ঘ. ফু.

5 × 0·0283 = 0·141 ঘ. মি.।

(B) **লিন্টেলের ছড় :** লিন্টেলে কত ব্যাসের, কয়খানা ছড় দেওয়া হবে, তা বলা হয়নি, শুধু বলা আছে লিন্টেলে লোহার পরিমাণ 0·675% (আয়তনে)।

সুতরাং লোহার পরিমাণ : প্রধান ছড় ঘ. ফু. এর ·675% = 0·034 ঘ. ফু.

ডিষ্ট্রিব্যুশান ছড় প্রধান ছড়ের $\frac{1}{5}$ = 0·007 „

0·041 „

প্রতি ঘন ফুটে 490 পাউণ্ড হিসাবে লোহার ওজন = 20 পাউণ্ড

20 × ·454 = 9·08 কে. জি. = ·09 কুইন্টাল।

(9) **কাঠের চৌকাঠ :** হর্ণ বা শিঙ থাকলে তা হিসাবে ধরতে হবে। আলোচ্য উদাহরণে অবশ্য হর্ণ নেই, আমরা ক্ল্যাম্প ব্যবহার করছি। লক্ষণীয় কাঠের দৈর্ঘ্য কোণার অংশে দুবার করে নেওয়া হয়েছে। সেটাই প্রচলিত রীতি।

দরজা = 1 × 2 × 6 = 12 (খাড়া কাঠ)
1 × 1 × 3 = 3 (উপরের „)
জানালা = 2 × 2 × 4 = 16 (খাড়া „)
2 × 2 × 3 = 12 (উপর-নিচের „)
43 ফুট।

কাঠের আয়তন 43 × 0·25 × 0·3333 = 3·58 ঘ. ফু.

3·58 × ·0283 = 0·101 ঘ. মি।

(10) **জানালা-দরজার ক্ল্যাম্প :** আমরা 1′·3″ × 1½′ × ¼″ মাপের ক্ল্যাম্প ব্যবহার করছি। দরজায় এক-এক দিকে তিনটি এবং জানালায় এক-এক দিকে দুটি।

দরজা = 1 × 2 × 3 = 6টি
জানালা = 2 × 2 × 2 = 8টি } = 14টি

(11) **জানালার গরাদ :** প্রতি জানালায় ছয়টি হিসাবে ⅝″ ব্যাসের গরাদ আছে, তার ওজন প্রতি ফুটে 1·042 পাউণ্ড। ফলে :

গরাদের দৈর্ঘ্য = 2 × 6 × 4 = 48 ফুট

„ ওজন = 48 × 1·042 = 50 পাউণ্ড

50 × 0·454 = 22·7 কে. জি. = 0·23 কুইন্টাল।

(12) (A) **ছাদের কংক্রিট :** দেওয়ালের উপর চারিদিকে 10" চাপান আছে। গভীরতা $4\frac{1}{2}$"। সুতরাং স্ল্যাবের ঘন পরিমাণ

= 13·666 × 11·666 × 0·375 = 60 ঘ. ফু.

60 × ·0283 = 1·698 ঘ. মি.

(B) **ছাদের কংক্রিটে লোহা :**

প্রধান ছড় 60 ঘ. ফু.-এর 0·675% = 0·40 ঘ. ফু.
ডিষ্ট্রিব্যুসান ছড় $\frac{1}{5}$ × 0·40 = 0·08 „
} : 0·48 ঘ. ফু.

প্রতি ঘ. ফু. = 490 পাঃ হিসাবে 235 পাঃ = 235 × ·454 = 1·06 কুইন্টাল

(C) **শাটারিং বা সেন্টারিং তক্তা :** এখানে দেওয়াল চাপান ধরতে হবে না।

12 × 10 = 120 ব. ফু. = 120 × ·0929 = 11·15 বর্গমিটার।

(13) 5" **জলছাদ :** সেকশানাল এলিভেশানে দেখা যাচ্ছে, জলছাদ দেওয়ালের উপর এক এক দিকে 5" পরিমাণ চাপান দেওয়া আছে। ফলে,

জলছাদ = 12·833 × 10·833 = 139 ব. ফু.

= 139 × 0·929 ব. মি. = 12·91 ব. মি.

(14) 5" **দেওয়ালের গাঁথনি :** প্যারাপেটের নিচে, আর. সি. ছাদের উপরে এবং জলছাদের পাশে এক রদ্দা 5" গাঁথনি করতে হবে।

লম্বায় 2 × 13·66 = 27·33
চওড়ায় 2 × 10·66 = 21·66
} 49 × ·25 = 12 ব. ফু.
= 1·115 ব. মি.

(15) **জলছাদের ঘুণ্ডি :**

লম্বায় 2 × 12·833 = 26·66
চওড়ায় 2 × 10·833 = 21·66
} 47·33 ফুট
47·33 × ·305 = 14·33 মি.

(16) **পলেস্তারা :** এ-ক্ষেত্রেও প্রথমে দেওয়ালের গ্রস-এরিয়া নির্ণয় করে তা থেকে জানালা-দরজার ফোকর বাদ দিয়ে নেট ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে হবে।

(A) **পিছে 12 মি. মি. পলেস্তারা (1 : 4) :**

লম্বার দিকে = 2 × 14·083 = 28·166
চওড়ার „ = 2 × 12·083 = 24·166
} 52·333

52·333 × 2 = 105 ব. ফু.
সিঁড়ির পাশ = 8 „
} = 113 ব. ফু.

113 × 0·0929 = 10·50 ব. মি.

(B) **বাহিরের দিকে 12 মি. মি. পলেস্তারা (1 : 6) :**

লম্বার দিকে = 2 × 13·66 = 27·333
চওড়ার „ = 1 × 11·66 = 23·333

50·666 × 10 = 507 ব. ফু.

ছাদের প্যারাপেট = 1 × 50·66 × (·75 × ·833) = 80 „

দরজার সফিট ও সিল = 1 × 15 = 15
জানালার সিল = 2 × 14 = 28 } 43 × ·5 = 22 „

609 „

দরজা-জানালার ফোকর বাদ
দরজা — 1 × 6 × 3 = 18 ব. ফু.
জানালা — 2 × 4 × 3 = 24 „ } (−) 42 „

567 „

567 ব. ফু. = 567 × ·0929 = 52·67 ব. মি.

(C) **ভিতরের দিকে 19 মি. মি. পলেস্তারা (1 : 6) :**

লম্বার দিকে — 2 × 12 = 24
চওড়ার „ — 2 × 10 = 20 } 44 × 10 = 440 ব. ফু.

ছাদের প্যারাপেট = 44 × ·75 = (+ 33 „

জানালা-দরজার ফোকর বাদ (পূর্বের মতো) = (−)42 „

431 ব. ফু. = 431—0·0929 = 40 ব. মি.

(D) **সিলিঙ-এ 6 মি. মি. পলেস্তারা (1 : 4) :**

ঘরের মাপ — 12 × 10 = 120 ব. ফু.
কার্নিশ — 55 × 2·083 = 114 „ } = 234 ব. ফু.

234 × 0·0929 = 21·74 ব. মি.

(E) **নীট-সিমেন্ট ফিনিশিং :**

প্লিন্থ পলেস্তারা = 113 ব. ফু.
স্কার্টিং 44 × ·75 = 33 „
মেঝের ক্ষেত্রফল = 12 × 10 = 120 „ } = 266 ব. ফু.

266 × ·0929 = 24·71 ব. মি.

(17) (A) **মেঝেতে এক রদ্দা ইট বিছানো :**

12 × 10 = 120 ব. ফু. = 120 × 0·0929 = 11·15 ব. মি.

(B) **মেঝেতে 3″ গভীর কংক্রিট :**

12 × 10 × ·25 = 30 ঘ ফু. = 30 × ·0283 = 0·85 ঘ. মি.

(18) **কার্নিশ** (a) $1\frac{1}{2}''$ **গভীর কংক্রিট ঃ** ঘরের দেওয়ালের বাহিরের দিক দিয়ে মাপলে চারিদিকের মিলিত মাপ হবে 50′-8″ ; কিন্তু কার্নিশের দৈর্ঘ্য-এর চেয়ে বেশি হবে ; কারণ এতে কার্নিশের কোণার মাপ ধরা হয়নি।

লম্বার দিকে দৈর্ঘ্য—2 × 15·666 = 31·333
চওড়ার „ „ —2 × 11·666 = 23·333 } = 54·666

কংক্রিট = 54·666 × 1 × ·375 = 7 ঘ.ফু. = 0·198 ঘ. মি.

(b) **কার্নিশে লোহার ছড় ঃ**

7 ঘ. ফুটে 0·675% হিসাবে 0·047 ঘ. ফু. = 23 পাউণ্ড = 1 কুইন্টাল।

(c) **শাটারিং ঃ** 54·66 × 1 = 55 ব. ফু. = 5·11 ব. মি.

(19) **দরজা-জানালার পাল্লা ঃ**

(a) $1\frac{1}{2}''$ কাঁঠাল কাঠের রেইজড্ প্যানেল পাল্লা :
দরজা = 1 × 5′ − $7\frac{1}{2}''$ × 2′ − 7″ = 14·5 ব. ফু.
= 14·5 × ·0929 ব. মি. = 1·35 ব. মি.

(b) $1\frac{1}{2}'$ কাঁঠাল কাঠের $\frac{1}{3}$ শার্সি, $\frac{2}{3}$ প্যানেল পাল্লা :
জানালা = 2 × 3′ − 7″ × 2′ − 7″ = 14·5 ব. ফু.

(20) **দুই কোট চুনকাম ঃ**

ভিতরের পলেস্তারা + সিলিং = 431 + 120 = 551 ব. ফু.
551 × ·0929 = 51·19 ব. মি.

(21) **একেকোট চুনকামের উপর দুই কোট কলার-ওয়াশ ঃ**
বাহিরের পলেস্তারা + কার্নিশের তলদেশ ও পাশ = 567 + 58 = 625 ব. ফু.
625 ব. ফু. × ·0929 ব. মি. = 58·06 ব. মি.

(22) **দরজা-জানালা ও গরাদ রঙ করা ঃ**

দরজা = 1 × 2 × 6 × 3 = 36 ব. ফু.
জানালা = 2 × 1·75 × 4 × 3 = 42 „
গরাদ = 2 × 6 × 4 × ·16 = 8 „
86 × ·0929 = 7·99 ব. মি.

(23) **নর্দমা ঃ**

ছাদে একটি ও মেঝেতে একটি = 2,

চিত্র—2.2.1-এর আইটেম-ওয়ারি এষ্টিমেট

[পি. সি সিডিউট 1980 অনুসারে]

আইটেমের নাম	পরিমাণ	দর	মান	মূল্য
1. বনিয়াদে মাটি কাটা	5·38 ঘ.মি.	300	%ঘ. মি.	16
2. ঐ ঝামা কংক্রিট (6 : 3 : 1)	1·39 ,,	250	ঘনমিটার	348
3. ঐ ইটের গাঁথনি (6 : 1)	2·50 ,,	200	ঐ	500
4. প্লিন্থের ঐ ঐ	2·60 "	200	ঐ	520
5. মাটি ভরাট করানো	4·80 ,,	245	% ঐ	12
6. ডি. পি. সি. (4 : 2 : 1)	2·53 ব.মি.	11·35	বর্গমিটার	29
7. ইটের গাঁথনি একতলা (6 : 1)	10·87 ঘ.মি.	205	ঘনমিটার	2228
8A লিন্টেল কংক্রিট (4 : 2 : 1)	0·14 ,,	360	ঐ	50
B ঐ লোহার ছড়	0·09 কুই.	300	কুইন্টাল	27
9. শালকাঠের চৌকাঠ	0·101 ঘ.মি.	2500	ঘনমিটার	253
10. দরজা-জানালায় ক্ল্যাম্প	14টি	4	প্রতিটি	56
11. জানালার গরাদ	0·23 কুই.	400	কুইন্টাল	92
12A আর. সি. ছাদ (4 : 2 : 1)	1·698 ঘ.মি.	360	ঘনমিটার	611
B ঐ লোহার ছড়	1·06 কুই.	300	কুইন্টাল	318
C ঐ শাটারিং	11·15 ব. মি.	14	বর্গমিটার	156
13. 125 মি. মি. জলছাদ	12·91 ঐ	40	ঐ	516
14. 125 মি. মি. গাঁথনি (4 : 1)	1·115 ঐ	27·50	ঐ	31
15. জলছাদের ঘুণ্ডি	14·3 মি.	×	×	×
16. A 12 মি. মি. পলেস্তারা (4 : 1)	10·5 ব.মি.	5·90	বর্গমিটার	59
B ঐ ঐ (6 : 1)	52·67 ,,	5·00	ঐ	263
C 19 ঐ ঐ (6 : 1)	40·00 ,,	6·70	ঐ	268
D 6 ঐ ঐ (4 : 1)	21·74 ,,	4·40	ঐ	96
E নীট-সিমেন্ট ফিনিশ	24·71 ,,	1·60	ঐ	40
17. A মেঝেতে একবদ্ধা ইট	11·15 ,,	11	ঐ	122
B ঐ 75 মি. মি. কংক্রিট	0·85 ঘ.মি.	250	ঘনমিটার	212
18. A কার্নিশ (আর. সি.)	0·198 ,,	360	ঐ	71
B ঐ ছড়	0·1 কুই.	300	কুইন্টাল	30
C ঐ শাটারিং	5·11 ব. মি.	14	বর্গমিটার	72

আইটেমের নাম	পরিমাণ	দর	মান	মূল্য
19. A পাল্লা (কাঁঠাল)	1·35 বর্গ মি.	95	বর্গমিটার	128
B সার্সি-প্যানেল ঐ	1·35 „	112	ঐ	151
20. ভিতর দিকে চুনকাম	51·19 „	50%	ঐ	25
21. বাহির দিকে কলার ওয়াশ	58·0 „	62	ঐ	36
22. জানালা-দরজায় রঙ	7·99 „	5·70	বর্গমিটার	46
23. A ছাদের জলনিকাশী নর্দমা	1টি „	3	প্রতিটি	3
B মেঝের ঐ ঐ	1টি	3	„	3
				7388

এই এস্টিমেটে দরগুলি পূর্তবিভাগের প্রেসিডেন্সি সার্কেল সিডিউল (1979) থেকে সংগৃহীত। ফলে এর ভিতর মালপত্রের দাম, শ্রমমূল্য, ভারার বাঁশ, শাটারিঙের তক্তা, পরিবহন, ঠিকাদারের নিজস্ব খরচ ও লাভ ধরা আছে।

প্লিন্থ এরিয়া রেট ঃ হিসাব মতো বাড়িটির সম্পূর্ণ নির্মাণ ব্যয় 7388 টাকা। এই ঘরখানির প্লিন্থের ক্ষেত্রফল $=14'-1'' \times 12-1''=170$ বর্গফুট। ফলে বলা যায় প্রতি বর্গফুট প্লিন্থ-এরিয়ায় খরচ $=7388 \div 170=$ 43·46 টাকা। মেট্রিক পদ্ধতিতে প্লিন্থের ক্ষেত্রফল $=170 \times {}^{\cdot}0929=15{\cdot}793$ বর্গমিটার। সুতরাং প্রতি বর্গমিটারে খরচ $=7388 \div 15{\cdot}793=467{\cdot}80$ টাকা। একেই বলা হয় **প্লিন্থ-এরিয়া রেট**।

কোয়ান্টিটি সার্ভে ঃ পূর্ত-বিভাগের সিডিউলের সাহায্যে ঠিকাদারের মাধ্যমে তাকে 10% লাভ দিয়ে কাজ-করালে ২৪ পরগণায় আনুমানিক খরচ কত হওয়ার কথা তা আমরা জেনেছি ; আমাদের হিসাব মতো তা 7388 টাকা। কিন্তু আমরা তো সে ভাবে কাজ করাতে চাইছি না। তাহলে আমাদের এস্টিমেট কেমনতর হবে ? প্রথমে দেখি, ঐ কাজের জন্য কোন্ কোন্ মালপত্র কত কত পরিমাণে লাগবে। তারই যোগফল হবে মাল-মশলা বাবদ ব্যয়। সেই হিসাবটিকে তৈরি করার নাম **কোয়ান্টিটি সার্ভে**। বিভিন্ন কাজ করতে কোন্ মালপত্র কতটা লাগে তা আমরা জানি— অভিজ্ঞতা থেকে ; সুতরাং পরের পৃষ্ঠায় লিখিত পদ্ধতিতে কোয়ান্টিটি সার্ভে করা যেতে পারে :

আইটেমের নাম	পরিমাণ	হিসাবের মান	মালের পরিমাণ
1. সিমেন্ট :			
কংক্রিট (6 : 3 : 1)	2·24 ঘ. মি.	0·16 ঘ. মি. প্রতি ঘ. মি.	0·36 ঘ. মি.
ঐ (4 : 2 : 1)	2·05 „	0·225 ঐ ঐ	0·46 „
12 মি. মি. পলেঃ (4 : 1)	10·5 ব. মি.	0·366 ঐ প্রতি শত ব. মি.	0·04 „
ঐ (6 : 1)	52·67 „	0·244 ঐ ঐ	0·13 „
19 ঐ পলেস্তারা (6 : 1)	40·00 „	0·366 ঐ ঐ	0·15 „
6 ঐ ঐ (4 : 1)	21·74 „	0·198 ঐ ঐ	0·34 „
নীট সিমেন্ট ফিঃ	24·71 „	0·07 ঐ ঐ	0·01 „
ইটের গাঁথনি (4 : 1)	15·97 „	0·055 ঐ প্রতি ঘ. মি.	0·88 „
ঐ (6 : 1)	1·12 ব. মি.	0·914 ঐ প্রতি শত ব. মি.	0·01 „
			2·08 ঐ
2. মোটা দানা বালি :			
আর. সি. কং (4 : 2 : 1)	2·13 ঘ.	0·45 ঘ. মি. প্রতি ঘ. মি.	0·96 „
3. সরু দানা বালি :			
কংক্রিট (6 : 3 : 1)	2·24 ঘ. মি.	0·48 ঘ. মি. প্রতি ঘ. মি.	1·07 „
12 মি.মি. পলেঃ (4 : 1)	10·50 ব. মি.	1·46 ঐ প্রতি ব. মি.	0·15 „
ঐ ঐ (6 : 1)	52·67 ঐ	1·46 ঐ ঐ	0·77 „
19 ঐ ঐ ঐ	40·00 ঐ	2·196 ঐ ঐ	0·88 „
6 ঐ ঐ (4 : 1)	21·74 ঐ	0·792 ঐ ঐ	0·17 „
ইটের গাঁথনি (6 : 1)	15·97 ঘ. মি.	0·33 ঐ প্রতি ঘ. মি.	5·27 „
ঐ (4 : 1)	1·12 ব. মি.	3·66 ঐ প্রতি শত ব. মি.	0·04 „
			8·35
4. এক নম্বর ইট :			
ইটের গাঁথনি (6 : 1)	15·97 ঘ. মি	389 প্রতি ঘ. মি.	= 6212 খানি
ঐ (4 : 1)	1·12 ব. মি.	4951 প্রতি শত ব. মি.	= 55 „
মেঝেতে ইট বিছানো	11·15 ব. মি.	32 „ বর্গ. মি.	= 357 „
			6624 „
5. ঝামা খোয়া :			
কংক্রিট (6 : 3 : 1)	2·24 ঘ. মি	0·96 ঘ. মি. প্রতি ঘ. মি.	= 2·15 ঘ. মি.
ঐ (4 : 2 : 1)	2·05 ব. মি.	0·90 ঘ. মি. ঐ ঐ	= 1·85 „
			4·00 „

(6) **ঢালাই লোহা ঃ**

ছাদের আর. সি. স্ল্যাব (1·06) + লিন্টেলের ছড় (0·09) + কার্নিশের ছড় (0·10) + জানালার গরাদ (0·23) + 375 × 36 × 3 মি. মি. মাপের ক্ল্যাম্প (0·07) = 1·55 কুইন্টাল

(7) **শালকাঠ ঃ** ... ... 0·101 ঘ. মি.

(8) **কাঁঠাল কাঠ ঃ** দরজা (1·35 × ·037) + জানালা (1·35 × ·037) 0·10 ঘ. মি.

(9) **রঙ ঃ** দরজা-জানালা দুই কোট 7·99 ব. মি. @ 14 লি. প্রতি শত বর্গমিটারে = 1·11 লিটার

(10) **সুরকি ঃ** জলছাদ 12·91 ব. মি. @ ·036 ঘ. মি./ব. মি. = 0·46 ঘ. মি.

(11) **চুন ঃ** জলছাদ 12·91 ব. মি. @ 0·036 ঘ. মি./ঐ = 0·46 „

(12) **ইটের খোয়া ঃ** ঐ 12 91 ব. মি. @ 0·125 ঐ/ঐ = 1·61 „

(13) **জানালার কাঠ ঃ** 1·35 ব. মি.-এর ⅓ অংশ = 0·45 ব. মি.

এবার প্রতিটি মালের বাজার দর দিয়ে গুণ করে মালমশলা বাবদ কত খরচ পড়বে তার হিসাব করব ঃ

ক্রম	মালের নাম	পরিমাণ	দর	মান	খরচ	শতাংশ
1.	সিমেন্ট	2·97 টন	500	টন	1485	20·1
2.	মোটা বালি	0·96 ঘ. মি.	55	ঘ. মি.	53	0·7
3.	সরু বালি	8·35 „	30	ঐ	251	3·4
4.	এক নং ইট	6624 খানি	320	হাজার	2120	28·7
5.	ঝামা খোয়া	4 ঘ. মি	60	ঘ. মি.	240	3·2
6.	ঢালাই লোহা	1·55 কুই	270	কুইন্টাল	418	5·6
7.	শাল কাঠ	0·101 ঘ. মি.	2050	ঘ. মি.	207	2·8
8.	কাঁঠাল ঐ	0·10 „	1800	ঐ	180	2·4
9.	রঙ	1·11 লিটার	40	লিটার	44	0·6
10.	সুরকি	0·46 ঘ. মি.	57	ঘ. মি.	26	0·3
11.	চুন	0·46 ঐ	164	ঐ	75	1·0
12.	ইটের খোয়া	1.61 ঐ	46	ঐ	74	1·0
13.	জানালার কাচ	0·45 ব. মি.	28	বর্গমিটার	12	0·2
					5185	70·0
	অপব্যয়, কলিচুন, স্ক্রু, কব্জা ইত্যাদি খুচরা				259	3·4
	@ 5% মালপত্রের জন্য মোট খরচ				5444	73·4

শ্রমমূল্য : মালপত্র না হয় নিজে বাজার থেকে খরিদ করে আনলাম ; ঠিকাদার লাগাবো না স্থির করেছি, তাই ভারার বাঁশ, দড়ি, কোদাল, গাঁইতা, মাপবার ফিতে ইত্যাদি জোগাড় করেছি। ওলন, পাটা, স্পিরিট-লেভেল, গুনিয়া ইত্যাদি মিস্ত্রির নিজস্ব থাকে—না থাকলে তাও না হয় কাজে খরচ লিখিয়ে খরিদ করে 'টুল্‌স্ এ্যাণ্ড প্লান্টস্' খতিয়ানে তুললাম—কিন্তু কর্মী নিয়োগ করব কি চুক্তিতে? দুটো পথ আপনার সামনে খোলা আছে। আমি সুবিধা-অসুবিধা দুটোই আলোচনা করছি। আপনি নিজ বুদ্ধি বিবেচনা মতো বেছে নিন :

(A) **দৈনিক চুক্তির হারে :** এ-ক্ষেত্রে রাজমিস্ত্রি, ছুতোর, তাদের সহকারী, মজুর, মেয়ে-মজুর প্রভৃতি আপনি দৈনিক হারে নিয়োগ করতে পারেন। তারা দৈনিক আট ঘন্টা কাজ করবে আপনার নির্দেশে। 'লেবার এ্যাক্ট্' অনুযায়ী তাদের সুযোগ সুবিধার বন্দোবস্ত আপনি করবেন। তাদের হাজিরা একটি খাতায় রাখবেন—নাম, পিতার নাম, সাকিন ও বয়স উল্লেখ করে। হয়তো দৈনিক হিসাবে আপনাকে কিছু খোরাকি দিতে হবে, হপ্তাবারে—সচরাচর শনিবারে, অথবা স্থানীয় হাটবারের আগের দিন হপ্তা মিটিয়ে দিতে হবে। একে বলে **ডেলি-লেবার সিস্টেম,** অথবা সরকারী ভাষায় **'মাস্টার-রোল'**।

এতে সুবিধা হচ্ছে—কাজ ভালো হয়। অসুবিধা—শ্রমিকেরা কাজে ফাঁকি দেয়। সূয্যি ডুবলেই যখন হাজিরা পাওয়া যায়, তখন গা-গতরে ব্যথা করে কী লাভ—ভাবখানা এই রকম। যদি এই পদ্ধতি অবলম্বন করেন, তাহলে কাজকে কয়েকটি স্তরে ভাগ করে (যেমন—বনিয়াদ শেষ, ভিত শেষ, থামাল গাঁথা শেষ প্রভৃতি) খাতা-কলমে মজুরি কত লাগা উচিত তা পূর্বেই নির্ধারণ করে রাখতে হবে এবং ঐ অবস্থায় পৌঁছে আপনাকে দেখতে হবে আপনি শ্রমমূল্য বাবদ এষ্টিমেটের মধ্যে আছেন কিনা! না থাকলে বুঝতে হবে, শ্রমিকেরা ফাঁকি দিয়েছে বা দিচ্ছে। ফলে বাকি কাজ ফুরান করে শেষ করা ছাড়া গত্যন্তর নেই।

এই পদ্ধতিতে আপনাকে জানতে হবে (A) প্রতিটি দক্ষ ও অদক্ষ শ্রমিকের দৈনিক মজুরীর হার কত। এ-ছাড়া, জানতে হবে প্রতিটি কাজ একটি ছোট-ছোট দল দৈনিক কী পরিমাণ করতে পারে বা করা উচিত। আমি পরপৃষ্ঠায় কিছু কিছু ইঙ্গিত দিলাম। সব জেলায়, সব মিস্ত্রি-মজুরের ক্ষেত্রে নিশ্চয়ই এটা প্রযোজ্য নয়। এতে শুধু আপনার একটা মোটামুটি ধারণা হবে।

(i) দৈনিক মজুরির হার (1980)

হেড রাজমিস্ত্রি……দৈনিক……15·00
দক্ষ রাজমিস্ত্রি…… " ……14·00
অর্ধদক্ষ রাজমিস্ত্রি… " ……13·00

দক্ষ ছুতার	দৈনিক	17·00
অর্ধদক্ষ ছুতার	"	15·00
ছুতারের সহকারী	"	14·00
ঢালাই মিস্ত্রি	"	14·00
ছড় বাঁধাই মিস্ত্রি	"	14·00
ঐ ঐ সহকারী	"	11·00
রঙ মিস্ত্রি	"	13·00
কাচের কাজে দক্ষ মিস্ত্রি	"	13·00
পালিশ ঐ ঐ	"	13·00
প্লাস্বার মিস্ত্রি	"	13·00
মজদুর (পুরুষ)	"	9·50
ঐ (রমণী)	"	9·50

(ii) দৈনিক কতটা কাজ করা উচিত :

ক্রম	আইটেম	দল	দৈনিক কাজ
1.	বনিয়াদে মাটি কাটা (লীড 30 মি./লিফট 1·5 মি.)	3 জন মজুর	7 ঘ. মি.
2.	ঐ মুরাম মাটিতে ঐ	ঐ	4 "
3.	30-40 মি. মি. খোয়া ভাঙা	1 জন "	1·4 "
4.	18-25 " "	ঐ	0·7 "
5.	গাঁথনি (বনিয়াদ ও প্লিন্থে)	1 রাজ + $1\frac{1}{2}$ মজুর	0·5 "
6.	ঐ (একতলা)	ঐ	0·4 "
7.	সিমেন্ট কংক্রিট মেঝে 75 মি. মি.	ঐ	2·8 ব.মি.
8.	12 মি. মি. পলেস্তারা …	1 রাজ + 1 মজুর	5·6 "
9.	19 ঐ ঐ (দুই প্রস্থে) …	ঐ	2·8 "
10.	দুই কোট চুনকাম …	1 রাজ + $\frac{3}{4}$ মজুর	5·1 "
11.	এক কোট চুনকাম + 2 কোট কলার ওয়াশ্‌	ঐ	3·7 "
12.	শাটারিং-সেণ্টারিং কাজ	1 ছুতার + $\frac{1}{2}$ মজুর	1·8 "

(A) **মজুরী ফুরন ঃ** দ্বিতীয় পদ্ধতি হচ্ছে বিভিন্ন জাতের কাজের জন্য— রাজের কাজ, ছুতারের কাজ, প্লাম্বারের কাজ, ঢালাই মিস্ত্রির কাজ—ইত্যাদির জন্য বিভিন্ন দলনেতার সঙ্গে চুক্তিবদ্ধ হারে কাজ করানো। যাবতীয় ঠিকাদার এই পদ্ধতিতেই কাজ করে থাকেন।

এই পদ্ধতিতে সচরাচর নিম্নোক্ত ব্যবস্থা দুপক্ষই মেনে নেন। তারই ভিত্তিতে 'লেবার চুক্তি' বা 'ফুরনের চুক্তি' প্রণয়ন করা হয়। সূত্রগুলি হচ্ছে ঃ

(i) যাবতীয় মালমশলা আপনি কর্মস্থলের 15 মিটারের মধ্যে পৌঁছে দেবেন। বাকিটা প্রয়োজন হলে লেবার কন্টাক্টর বহন করবে।

(ii) ভারার বাঁশ, দড়ি, শাটারিঙের তক্তা-পেরেক-খুঁটি, কাজের জন্য জলসরবরাহ, মিক্সিং মেশিন বা ভাইব্রেটারের ভাড়া আপনি দেবেন। মিস্ত্রির নিজেদের যন্ত্রপাতি আনবে—ছুতার আনবে করাত, র‍্যাদা, তুরপুন, বাটালি ইত্যাদি। রাজমিস্ত্রি আনবে বাগুলি, ছেনি, কর্নিক, ওলন, পাটা, স্পিরিট-লেভেল ইত্যাদি। প্লাম্বার মিস্ত্রি আনবে তার যন্ত্রপাতি।

(iii) বালি চেলে নেওয়া, পাথর/খোয়া ধুয়ে নেওয়া, জমি সাফা করা, বনিয়াদে জমা-জল ছেঁচে তুলে ফেলা ইত্যাদি কাজ চুক্তির অন্তর্ভুক্ত নয়। সেজন্য দৈনিক হারে কাজ করিয়ে নিতে হবে।

(iv) কাজ চলাকালীন পনের দিন অন্তর আংশিক পেমেন্ট মেটাতে হবে। প্রয়োজনে দৈনিক খোরাকির জোগান দিয়ে যেতে হবে।

এই ধরনের চুক্তিতে মাপ নেওয়ার পদ্ধতিতেও কিছু ফারাক আছে। যেমন, গাঁথনি বা পলেস্তারার মাপে কিছু বাদ দেওয়া চলবে না। ওরা বলে 'সলিড মাপ' নিতে হবে। গাঁথনির ক্ষেত্রে 'সলিড মাপ' তবু বুঝি, কিন্তু পলেস্তারায় কীভাবে 'সলিড মাপ' দেওয়া হয় তা বুঝলেন? জানালা-দরজার ফোকরের ক্ষেত্রফল বাদ যাবে না, এই আর কি। তাতে ওটা 'সলিড মাপ' কেমন করে হল? সেটা, মাফ করবেন, আমিও জানি না!

আইটেম-ওয়ারি মজুরি-ফুরনের এষ্টিমেট (চিত্র—2.2.1)

	কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর	একক	খরচ
1.	বনিয়াদে মাটি কাটা	5·38 ঘ. মি.	2·65	ঘ. মি.	14
2.	ঐ ঝামা কংক্রিট	1·39 ,,	20	,,	28
3.	বনিয়াদ ও প্লিন্থে গাঁথনি	5·12 ,,	10	,,	51
4.	প্লিন্থে মাটি ভরাট	4·84 ,,	1·92	,,	9
5.	ডি. পি. সি.	2·53 ব. মি.	10	ব. মি.	25

	কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর	একক	খরচ
6.	গাঁথনি একতলায় (সলিড)	12 ঘ. মি.	15	ঘ. মি.	180
7.	লিন্টেল	1 ব. মি.	5	ব. মি.	5
8.	ছাদ ঢালাই	14·79 ব. মি.	6	,,	89
9.	জানালা-দরজার চৌকাঠ	0·101 ঘ. মি	240	ঘ. মি.	24
10.	ক্ল্যাম্প লাগানো	14টি	1·50	প্রতিটি	21
11.	জলছাদ	12·91 ব. মি.	7·25	ব. মি.	93
12.	দেওয়ালে পলেস্তারা	130 ব. মি.	2	,,	260
13.	মেঝেতে একরদ্দা ইট	11·15 ,,	0·60	,,	7
14.	মেঝে ঢালাই	11·15 ,,	2·40	,,	27
15.	কার্নিশ	16 মি.	1·50	,,	24
16.	জা/দ. পাল্লা	2·7 ব. মি.	30	ব. মি.	81
17.	দুই কোট চুনকাম	51 ,,	0·70	,,	36
18.	কলার ওয়াশিং	58 ব. মি.	0·80	,,	46
19.	কাঠে রঙ করা	8 ব. মি.	0·21	,,	2
20.	জলছাদের জন্য খোয়া ভাঙা	38 ঘ. ফুট	0·35	ঘ. ফুট	13
21.	মেঝে ও বনিয়াদ ,,	76 ঘ. ফুট	0·30	ঘ. ফুট	23
22.	আর. সি. কাজে ,,	68 ,,	0·45	,,	31
					1089
	ভারার বাঁশ, সেন্টারিং তক্তা এবং অন্যান্য খুচরা আইটেম 10%				109
					1198

ফলে, আমাদের হিসাবে নির্মাণ-ব্যয় হচ্ছে :

মালপত্র খরিদ বাবদ	5444
শ্রমমূল্য বাবদ	1198
পরিবহন বাবদ (মালের 5%)	272
	6914
বিভাগীয় তত্ত্বাবধান খরচ 5%	103
মোট	7017

সুতরাং, খাতা-কলমে ঠিকাদার না লাগিয়ে কাজ করানোতে আমাদের সঞ্চয় হয়েছে (7388 − 7017) = 371 টাকা। অর্থাৎ, প্রায় 5·3% [এর মধ্যে বিভাগীয় তত্ত্বাবধান খরচ ধরা আছে ; সেটা বাদ দিলে সঞ্চয় 6·75%]।

দ্বিতীয় উদাহরণ ঃ চিত্র—2.2.2-তে একটি বাড়ির প্ল্যান দেওয়া হয়েছে, যাতে আছে একটি শয়নকক্ষ (13′×10′), একটি বৈঠকখানা (11′×10′), রান্নাঘর (9′×6′), খাবার ঘর (8′-0″×6′-6″), পিছনের বারান্দা (4′-0″ চওড়া), স্নানঘর (7′×4′) ও পায়খানা (3′-6″×3′-6″)। হিসাব কষে দেখছি, তার প্লিন্থ-এরিয়া 51·65 বর্গ মিটার। মনে করা যাক, এই প্ল্যান ও বিস্তারিত স্পেসিফিকেশন আমরা পেয়েছি বাস্তুকারের কাছ থেকে। পূর্ব উদাহরণের অভিজ্ঞতা থেকে আমরা আপাতত নিম্নোক্ত ভবিষ্যদ্বাণী করছি। পরে বিস্তারিত এষ্টিমেট কষে দেখব, আমাদের আন্দাজ কতটা মিলেছে।

(i) প্লিন্থ-এরিয়া যখন 51·65 ব. মি. তখন পূর্বে যে প্লিন্থ-এরিয়া রেট পেয়েছিলাম তাই যদি এখানেও বহাল থাকে তবে সর্বমোট খরচ (ঠিকাদারের লাভ সমেত) হবে 51·65×467·80=24161 টাকা।

(ii) প্রধান মালমশলা কী পরিমাণ লাগবে তা পূর্ব উদাহরণে প্রাপ্ত শতাংশের হিসাবে এবার আন্দাজ করা যাক :

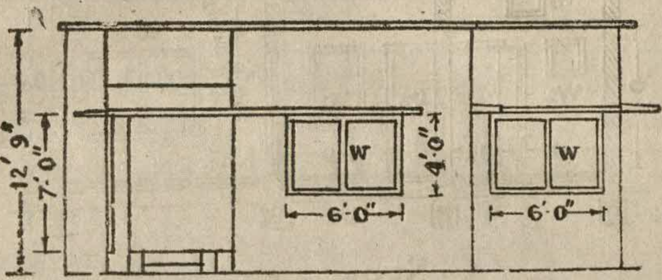
মাল	নির্মাণ ব্যয়ের শতাংশ	মূল্য	দর	পরিমাণ
(a) সিমেন্ট	20·1	4856	500/টন	9·71 টন
(b) ইট	28·7	6934	320/হাজার	21700 খানি
(c) সরুবালি	3·4	821	30/ঘ. মি.	27·3 ঘ. মি.
(d) ঝামা খোয়া	3·2	773	60/ঘ. মি.	12·9 ঘ. মি.
(e) ঢালাই লোহা	5·6	1353	270/কুই.	5·01 কুই.

(iii) শ্রমমূল্য বাবদ মোট কত খরচ হতে পারে ?

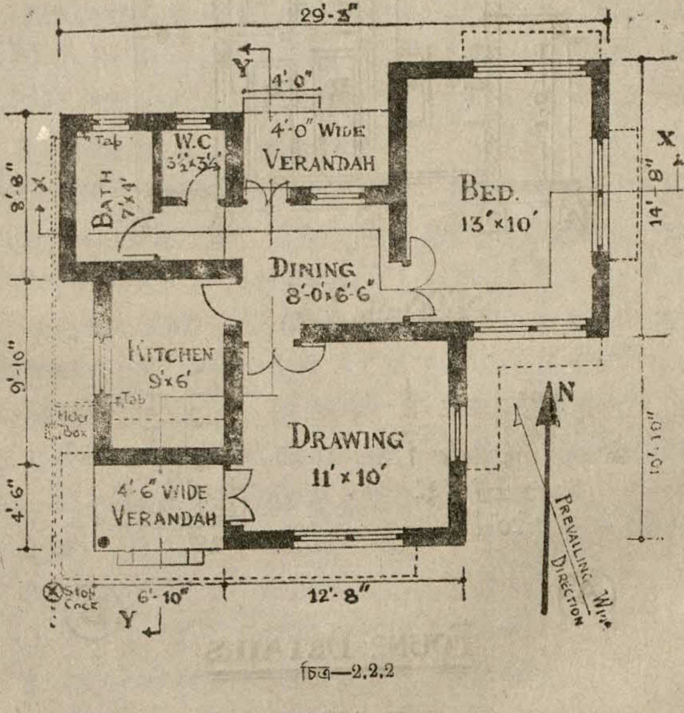
পূর্ব উদাহরণে পূর্ত বিভাগের সিডিউল হিসাবে সর্বমোট খরচ ছিল 7388 এবং শ্রমমূল্য বাবদ খরচ 1198। অর্থাৎ, শতাংশের হার 16·21। সেই অনুপাতে আমরা আন্দাজ করতে পারি শ্রমমূল্য বাবদ আমাদের সর্বমোট খরচ হবে 24161 টাকার 16·21 শতাংশ = 3916 টাকা।

বিস্তারিত এষ্টিমেট কষলে এবং বাস্তবে কাজটি শেষ করলে আমরা দেখব উপরিল্লিখিত সংখ্যাগুলি কোনটাই হুবহু মেলেনি। কিন্তু ঐ হিসাব অনুযায়ী আমরা যদি 22000 ইটের অর্ডার দিই, দশ টন সিমেন্ট জোগাড় করার আয়োজন করি, কিম্বা পলেস্তারা করার জন্য 33 ঘ. মি. বালির অর্ডার দিই তাহলে নিশ্চয়ই ঠকব না।

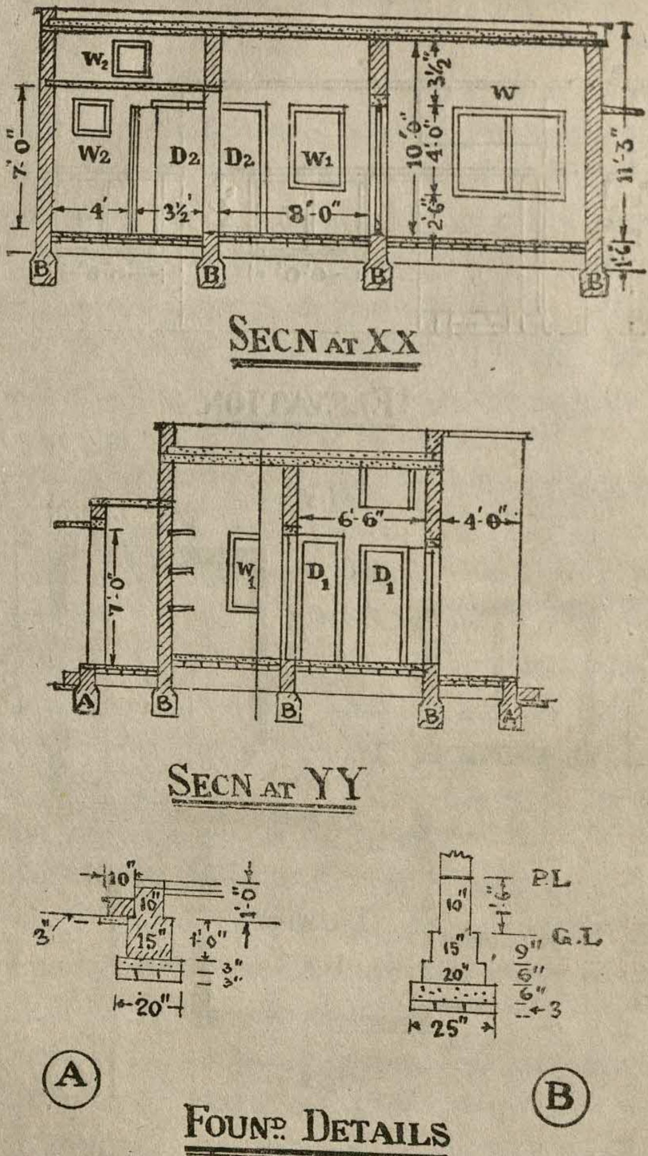
পৃষ্ঠা সংক্ষেপে করার জন্য বিস্তারিত এষ্টিমেট এখানে দিচ্ছি না। আপনারা অনুশীলন হিসাবে নিজেরাই তা কষতে পারেন। 'বাস্তুবিজ্ঞান' গ্রন্থে এ বাড়ির



ELEVATION.



চিত্র—2.2.2


W2
W2
D2
D2
W1
W
7'-0"
4'
3½'
8'-0"
10'-0"
3½"
4'-0"
2'-6"
11'-3"
1'-6"
B
SECN AT XX
6'-6"
4'-0"
7'-0"
W1
D1
D1
A
B
SECN AT YY
10"
10"
15"
3"
1'-0"
3"
20"
P.L
G.L
10"
15"
20"
9"
6"
6"
3
25"
A
B
FOUND. DETAILS

চিত্র—2.2.3

বিস্তারিত এষ্টিমেট আছে। আমি এখানে 'এ্যাবস্ট্র্যাক্ট এষ্টিমেট'টি 1979-80 পি. সি. সিডিউল দরে ছকে দিলাম :

আইটেম	পরিমাণ	দর	মান	মূল্য
1. বনিয়াদে মাটি কাটা	18·4 ঘ. মি.	300	%ঘ. মি.	35
2. ঐ নিচে একারদ্দা ইট	30·66 ব. মি.	11	ব. মি.	337
3. ঐ ঝামা কংক্রিট (6 : 3 : 1)	4·73 ঘ. মি,	250	ঘ. মি.	1182
4. ঐ গাঁথনি (6 : 1)	7·98 „	200	„	1596
5. প্লিন্থে ঐ ঐ	5·74 „	200	„	1148
6. মাটি ভরাট করা	15·28 „	245	% „	37
7. ড্যাম্প প্রুফ কোর্স	10·49 ব. মি.	11·35	ব. মি.	119
8. এক তলায় গাঁথনি (6 : 1)	31·13 ঘ. মি.	205	ঘ. মি.	6382
9. 125 দেওয়াল (4 : 1)	5·67 ব. মি.	27·50	ব. মি.	156
10(A). লিন্টেল ঝামা কং (4:2:1)	1·67 ঘ. মি.	360	ঘ. মি.	601
(B) ঐ লোহার ছড়	1·12 কুই.	300	কুইন্টাল	336
(C) ঐ শাটারিং	20·62 ব. মি.	14	ব. মি.	289
11(A). আর. সি. ছাদ (4:2:1)	5·52 ঘ. মি.	360	ঘ. মি.	1987
(B) ঐ লোহার ছড়	3·46 কুই.	300	কুইন্টাল	1038
(C) ঐ শাটারিং	39·57 ব. মি.	14	ব. মি.	554
12. শালকাঠের চৌকাঠ	0·508 ঘ. মি.	2500	ঘ. মি.	1270
13. দরজা-জানালার ক্ল্যাম্প	78টি	4	প্রতিটি	312
14. ঐ গরাদ	1·33 কুই.	400	কুইন্টাল	532
15. 125 জলছাদ (7 : 2 : 2)	44·41 ব. মি.	40	বর্গমিটার	1776
16A. 12 পলেস্তারা (4 : 1)	15·42 „	5 90	„	91
B. ঐ (6 : 1)	165·36 „	5·00	„	827
C. 19 ঐ (6 : 1)	109·62 „	6·70	„	734
D. 6 ঐ (4 : 1)	70·23 „	4·40	„	309
E. নীট সিমেন্ট ফিনিশ্	96·06 „	1·60	„	154
17A. মেঝেতে একরদ্দা ইট	41·71 „	11·00	ঐ	459
B. ঐ ঝামা কংক্রিট (6:3:1)	3·39 ঘ. মি.	250	ঘনমিটার	847
8A . 37 কাঁঠাল কাঃ প্যানেল	4·55 ব. মি.	120	বর্গমিটার	546

আইটেম	পরিমাণ	দর	মান	মূল্য
B. 25 ঐ ফিক্সড-লুভার পাল্লা	9·85 ব. মি.	95	বর্গমিটার	936
C. ঐ ফ্রেমড্-ব্যাটেল „	2·23 „	90	„	200
D. ঐ Z-ব্যাটেন „	2·97 „	85	„	252
19. দুই কোট চুনকাম	182·4 „	50	% „	91
20. কলার-ওয়াশ	122·6	62	% „	76
21. কাঠে ও লোহায় রঙ	66·7 „	5·70	বর্গমিটার	380
				25609.

এবার দেখা যাক পাঁচটি প্রধান মালমশলা—সিমেন্ট, ইট, পলেস্তারায় বালি, ঝামা খোয়া ও লোহার আন্দাজ কতটা মিলেছে :

সিমেন্ট :

কংক্রিট (6 : 3 : 1)	8·12 ঘ.মি.	প্রতি ঘ.মি. 0·16 ঘ.মি. হিঃ	=1·30ঘ.মি
ঐ (4 : 2 : 1)	7·19 „	ঐ 0·225 ঘ. মি. হিঃ	=1·61 „
12 পলেস্তারা (4 : 1)	15·42 ব. মি.	% ব.মি.-তে 0·366 ঘ. মি হিঃ	=0·05 „
ঐ (6 : 1)	165·36 ”	% ব.মি.-তে 0·22 ঘ. মি. হিঃ	=0·37 „
19 ঐ (6 : 1)	109·62	ঐ 0·366 ঐ ঐ	=0·40 „
6 ঐ (4 : 1)	70·23	ঐ 0·198 „ „	=0·14 „
নীট-সিমেন্ট ফিঃ	96·06 „	ঐ 0·07 „	=0·06 „
ইটের গাঁথনি (6 : 1)	44·85 ঘ.মি.	ঘ. মি. 0·055 „ „	=2·47 „
125 ঐ (4 : 1)	5·67 ব. মি.	% ব. মি.-তে 0·9 14 „	=0·05 „
			6·45 „

6·45 ঘনমিটার=9·63. টন

ইট :

250 ইটের গাঁথনি	44·85 ঘ. মি.	ঘনমিটারে 389 হিঃ	17446
125 „ „	5·67 ব. মি.	% ব. মি. 4851 „	280
একরদ্দা ইট বিছানো	72·37 „	বর্গমিটারে 32 „	2316
			20,042

সরু/মাঝারি দানার বালি :

কংক্রিট (6 : 3 : 1)	8·12 ঘ. মি.	ঘনমিটারে 0·48 ঘ. মি. হিঃ	3·90 ঘ.
12 পলেস্তারা (4 : 1)	15·42 ব. মি.	% ব. মি.-তে 1·36 „ „	0·21 „
ঐ (6 : 1)	165·36 „	„ 1·46 „ „	2·41 „

19 পলেস্তারা (6 : 1) 109·62 „ % ব. মি.-তে	2·196 ঘ. মি.	হিঃ	2·41	„
6 ঐ (4 : 1) 70·23 „ ঐ	0·792 „ „		0·56	„
250 ইটের গাঁথনি (6 : 1) 44·85 ঘ. মি. ঘনমিটারে	0·33 „ „		14·80	„
125 ঐ (4 : 1) 5·67 ব. মি.% ব. মি.-তে	3·66 „ „		0·20	„
			24·49	„

ঝামা-খোয়া (বিভিন্ন মাপের) ঃ

কংক্রিট (6 : 3 : 1)	8·12 ঘ. মি.	ঘনমিটারে 0·96 ঘ মি. হিঃ	7·79 ঘ.
ঐ (4 : 2 : 1)	7·19 „	ঐ 0·88 ঐ ঐ	6·33 „
			14·12 „

ঢালাই লোহা ঃ

ছাদ ব্যতীত আর. সি. কাজ	1·12 কুই.
ছাদের ঐ	3·46 „
জানালার গরাদ ও ক্ল্যাম্প ই	1·33 „
	5·91 „

এখন আমরা হিসাব কষে দেখতে পারি, আমাদের প্রাথমিক আন্দাজের সঙ্গে বিস্তারিত হিসাবে প্রাপ্ত সংখ্যাগুলির কতটা ফারাক হয়েছে (বাস্তবে কাজ শেষ হলে দেখব আবার কিছু ফারাক হয়েছে, সেটাও ভবিষ্যতের অভিজ্ঞতা হিসাবে) আমরা হিসাব করে দেখতে পারি ঃ

	প্রাথমিক আন্দাজ	এষ্টিমেট অনুসারে	কত শতাংশ ভুল হয়েছে
মোট নির্মাণ ব্যয়	24161 টাকা	25609 টাকা	(–) 5·6%
সিমেন্ট	9·71 টোন	9·63 টন	(+) 0·8%
ইট	21700টি	20042টি	(–) 8·3%
সরু বালি	27·3 ঘ. মি.	24·3 ঘ. মি.	(+) 12·3%
খোয়া	12·9 ,,	14·1 „	(–) 8·5%
ঢালাই লোহা	5·01 কুইন্টাল	5·91 কুইন্টাল	(–) 15%

এতটা পার্থক্য হওয়ার মূল হেতু হচ্ছে এই যে, প্রথম উদাহরণে ছিল একখানি ঘর, তাতে বারান্দাও ছিল না ; দ্বিতীয়টি একটি বাড়ি। প্রমাণ হিসাবে দেখুন, প্রথম ক্ষেত্রে বাহিরের কলার ওয়াশিঙের ক্ষেত্রফল ছিল ভিতর দিকের চুনকামের ক্ষেত্রফলের চেয়ে বেশি। একটা সাধারণ বাড়িতে উল্টোটাই হয়ে থাকে। এজন্য একটি বাড়ির ক্ষেত্রে দ্বিতীয় উদাহরণের শতাংশগুলিই বেশি উপযোগী। এবার দেখা যাক, এই দ্বিতীয় বাড়িতে শ্রমমূল্য কত হবে ?

আইটেম-ওয়ারি মজুরি ফুরণের এস্টিমেট

কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর	একক	খরচ
1. বনিয়াদে মাটি কাটা	18·4 ঘ. মি.	22·65	ঘ. মি.	49
2. একরদ্দা ইট বিছানো	72·4 ব. মি.	0·60	„	43
3. বনিয়াদে ঝামা কংক্রিট	4·73 ঘ. মি.	20	„	95
4. বনিয়াদ ও প্লিন্থে গাঁথনি	13·72 ঘ. মি.	10	„	137
5. মাটি ভরাট করা	15·28 ঘ. মি.	1·92	„	29
6. ডি. পি. সি.	10·49 ব. মি.	10	ব. মি.	105
7. একতলায় গাঁথনি (সলিড)	44·95 ব. মি.	15	ঘ. মি.	674
8. লিন্টেল	24 মি.	5	মি.	120
9. আর. সি. ছাদ ঢালাই	80 ব. মি.	6	ব. মি.	480
10. চৌকাঠ (ঝোলানো বাদে)	0·508 ঘ. মি.	240	ঘ. মি.	122
11. দরজা/জানালায় ক্যাম্প	78টি	1·50	প্রতিটি	117
12. জলছাদ	44·41 ব. মি.	7·25	ব. মি.	322
13. দেওয়াল পলেস্তারা (সলিড)	3·10 ব. মি.	2	„	620
14. সিলিঙে ঐ	70 ব. মি.	2·25	ব. মি.	158
15. নীট সিমেন্ট ফিনিশিং	96 ব. মি.	2·50	„	240
16. মেঝে কংক্রিট	42 ব. মি.	2·40	„	101
17. প্যানেল পাল্লা	4·55 „	32	„	46
18. ফিক্সড-লুভার ঐ	9·85 „	30	„	296
19. Z-ব্যাটেন	2·97 „	29	„	86
20. ফ্রেমড-ব্যাটেন „	2·23 „	28	„	62
21. দুই কোট চুনকাম	182 „	0·70	„	127
22. কলার ওয়াশিং	122 „	0·80	„	98
23. কাঠে ও লোহার রঙ	67 „	0·21	„	14
24. বিভিন্ন কাজে খোয়া ভাঙা	641 ঘ. ফু.	·42	ঘ. ফু.	296
				4510
ভারার বাঁশ, সেন্টারিং তক্তা ও অন্যান্য 10%				451
				4961

আমাদের অনুমান ছিল মাত্র 3916 টাকার। বাস্তবে এবার মূল নির্মাণ ব্যয়ের (24161 টাকার) 20·5 শতাংশ শ্রমমূল্য হয়েছে।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

নূতন প্রয়োগ কৌশল

স্বাধীনতার পরের দুই-তিন দশকে গৃহনির্মাণ শিল্পের প্রতিটি জিনসের মূল্য দুই-তিন-চার গুণ বৃদ্ধি পেয়েছে। এ নিয়ে আমরা প্রায়ই হা-হুতাশ করে থাকি। সমস্যা প্রচণ্ড, সন্দেহ নেই—কিন্তু ঐ সঙ্গে আর একটি কথা আমরা আদৌ আলোচনা করি না—গত দুই-তিন দশকে প্রয়োগ-বিদ্যা কয়েকটি যুগান্তকারী পদক্ষেপ করেছে। 1889 সালে প্যারীতে ঈফেল টাওয়ার নির্মাণ করতে যত লোহা ব্যবহার করা হয়েছিল গত দশকে টোকিয়োতে তার চেয়ে 109 ফুট উচ্চতর টাওয়ার তৈরী করতে ঈফেল-টাওয়ারের 26 শতাংশ কম লোহা ব্যবহার করা হয়েছে। বিদেশের কথা থাক, এই ভারতবর্ষেই বিভিন্ন পরীক্ষাগারে নানান জাতের প্রয়োগ কৌশল আবিষ্কৃত হয়েছে, যাতে বাস্তুশিল্পে নির্মাণ ব্যয় কমে যাওয়া উচিত। দুর্ভাগ্য, অত্যন্ত দুর্ভাগ্য সে-সব সাফল্যযুক্ত আবিষ্কার গবেষণাগারের ফাইল থেকে বাস্তব ক্ষেত্রে নেমে আসেনি। একটা উদাহরণ দিলে বিষয়টা পরিষ্কার হবে।

চার-পাঁচতলা বাড়িতে একতলায় 20″, দোতলায় 15″ চওড়া গাঁথনি করাই চিরদিনের রেওয়াজ। কেন্দ্রীয় পূর্ত ও গৃহনির্মাণ মন্ত্রকের অন্তর্গত ন্যাশনাল বিল্ডিংস্ অর্গানিজেশন হিসাব করে দেখলেন বিশেষ পদ্ধতিতে নির্মিত পাঁচতলা পর্যন্ত বাড়িতে 10″ চওড়া ভারবাহী দেওয়াল করা সম্ভব। কেউ সে কথায় কর্ণপাত করল না। শেষে মানিকতলা হাউসিং স্কীমে সি. এম. ডি. এ. পরীক্ষামূলকভাবে এ কাজ করতে রাজী হলেন। তৈরী হল অনেকগুলি পাঁচতলা বাড়ি, তার একতলা থেকে পাঁচতলায় সবই 10″ ভারবাহী দেওয়াল (আর. সি. পিলার নাই)। সে বাড়িতে আজ লোক বাস করে। পশ্চিমবঙ্গে হাউসিং বিভাগ এবং হাউসিং বোর্ড বর্তমানে ঐ জাতের চার-পাঁচতলা বাড়ি তৈরী করছেন; কিন্তু মূল পূর্তবিভাগ অথবা নির্মাণ পর্ষৎ প্রভৃতি সরকারী দপ্তর এ পদ্ধতি আজও গ্রহণ করেননি। তাঁরা এখনও ঐ মোটা দেওয়াল দিয়ে নিচেকার তলায় গাঁথনি করছেন, সিমেন্টের অভাবে ওদিকে তঁদের কাজ বন্ধ হয়ে যাচ্ছে!

ধান ভান্‌তে এ শীবের গীত গাইছি এজন্য যে, বাস্তুশিল্পেও অনেকগুলি ব্যয়-সঙ্কোচ পদ্ধতি আবিষ্কৃত হয়েছে, ব্যবহৃত হয়েছে এবং সুফল পাওয়া

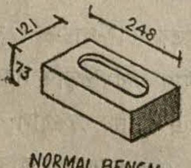
গেছে। আপনার অঞ্চলে এ পদ্ধতিগুলি অবলম্বন করলে আপনি জাতীয় স্বার্থরক্ষায় সাহায্য করতে পারেন। স্থানাভাবজনিত কারণে আমি মাত্র তিনটি পদ্ধতির বিস্তারিত বর্ণনা দিচ্ছি—যেগুলি আপনার নিজস্ব এক্তিয়ারে—অর্থাৎ, বাড়তি যন্ত্রপাতি, বৃহৎ পরিকল্পনা বা প্রাথমিক অর্থ বিনিয়োগের প্রশ্ন যেখানে নেই। বর্তমান পরিচ্ছেদে শুধু নির্মাণ কৌশলই বর্ণিত হল; পরবর্তী কোনো পরিচ্ছেদে এই পদ্ধতিতে কিছু বাস্তব প্ল্যান-এষ্টিমেট প্রণয়ন করে আমরা দেখব কী-পরিমাণ ব্যয় সঙ্কোচ করা গেছে, বা সিমেন্ট সাশ্রয় করা গেছে।

(A) দশ ইঞ্চির পরিবর্তে আট ইঞ্চির ইটের গাঁথনি :

একতলা বাড়িতে বাহিরের দেওয়াল সচরাচর 10" চওড়া করে গাঁথা হয়। মডুলার ইটে 8" গাঁথনি করা সম্ভব; কিন্তু আমি বর্তমানে বলতে চাই বাজারে যে সাধারণ বাঙলা ইট পাওয়া যায়, তাতেও আট ইঞ্চির গাঁথনি সম্ভবপর। এতে অনেক সুবিধা, সেসব কথা পরে আলোচনা করছি—আপাতত বলি, কী করে আট ইঞ্চি দেওয়াল গাঁথা যায়।

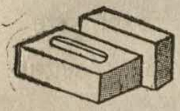
একটা সাধারণ বাঙলা ইট লম্বায় দশ ইঞ্চির চেয়ে কিছু কম এবং চওড়া পাঁচ ইঞ্চির চেয়ে কিছু কম এবং খাড়াইতে তিন ইঞ্চির চেয়ে অল্প কম। আমরা ধরে নিয়েছি মেট্রিক হিসাবে মাপটা 248×121×73; আপনার এলাকায় একখানা সাধারণ ইট মেপে দেখুন, এক-আধ মিলিমিটারের ফারাক হতে পারে। এই মাপের ইট দিয়ে 10" চওড়া দেওয়াল গাঁথলে তার দুটি দিক কিছুতেই ওলনে রাখা যায় না। আমরা একদিকে 12 মি. মি. এবং অপর দিকে 19 মি. মি. পলেস্তারা করতে বাধ্য হই। পূর্ববর্তী এষ্টিমেটগুলিতে সেভাবেই হিসাব করা হয়েছিল।

তার পরিবর্তে আমি যে ভাবে গাঁথতে চাইছি তা এই—একদিকে পরপর তিন খানি 5" ইট বসবে এবং অপরদিকে দুখানি 3" ইট বসবে। তাহলে ঐ পাঁচখানা ইট গাঁথা হলে তাদের মাথা পুনরায় সমতল হবে। চিত্র—2.3.1-এ পরপর চারটি ধাপে গাঁথনির পদ্ধতিটা বলা হয়েছে। আমরা মশল্লা কমবেশি দিয়ে এমনভাবে ঐ পাঁচখানি ইট গাঁথতে পারি যাতে একদিকে 5" চওড়া তিনরদ্দা এবং অপরদিকে 3" চওড়া দুই রদ্দা গাঁথার পরে দুই ধার একই সমতলে আসবে। সাইড-এলিভেশানে হিসাবমতো

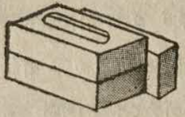


চিত্র—2.3.1

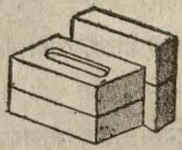
261 মি. মি. হবে সেই দূরত্ব (মশল্লার গভীরতা সমেত)। এই পাঁচখানা ইট গাঁথা হয়ে গেল 5″ রদ্দা ও 3″ রদ্দা স্থান পরিবর্তন করবে। অর্থাৎ, যেদিকে



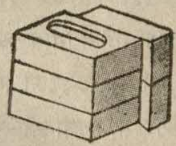
চিত্র—2.3.2A



চিত্র—2.3.2B

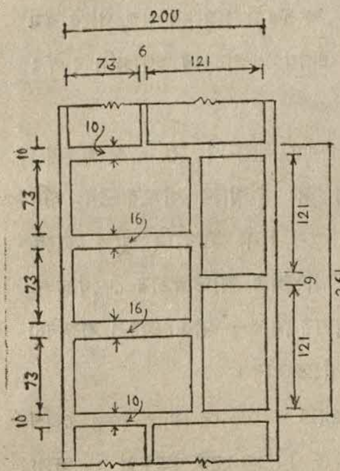


চিত্র—2.3.2C

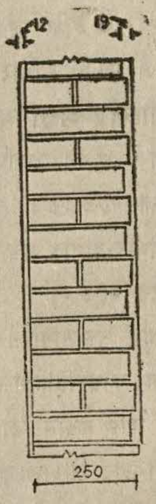


চিত্র—2 3.2D

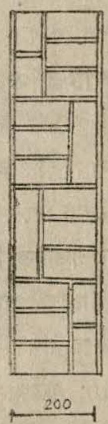
5″ গাঁথছিলাম, সেদিকে এবার 3″ গাঁথব ; যেদিকে 3″ গাঁথছিলাম সেদিকে এবার 5″ গাঁথব। এবার একটি 10″ চওড়া দেওয়াল একটি 8″ চওড়া



চিত্র—2.3.3



চিত্র—2.3.3A



চিত্র—2.3.3B

দেওয়ালের ভার্টিকাল সেকশান পাশাপাশি রেখে তুলনামূলক বিচার করুন (চিত্র—2.3.2)।

আট ইঞ্চি দেওয়ালের সুবিধা ঃ

(i) 10″ দেওয়ালের তুলনায় শতকরা 20 ভাগ ইট কম লাগবে।

(ii) প্রত্যেকটি ঘর লম্বায় 2″+2″=4″ এবং চওড়ায় 4″ বেড়ে যাবে, খরচ বাড়বে না।

(iii) দু-দিকেই 12 মি. মি. পলেস্তারা করা যাবে ; 10″ দেওয়ালে একদিকে 12 মি. মি. এবং অপরদিকে 19 মি. মি. পলেস্তারা করতে হয়।

(iv) নিখুঁতভাবে হিসাব করতে পারলে বনিয়াদে ব্যয় সঙ্কোচ করা যায়, যেহেতু দেওয়ালের ওজন 20 শতাংশ কমে গেছে।

(v) 10" দেওয়ালে প্রতি 3" উচ্চতায় দেওয়ালের এ-প্রান্ত ও-প্রান্তে সরাসরি মশল্লার জোড়াই থাকে, সেখানে ত্রুটি হলে বাহিরের জল ভিতরে চুইয়ে আসে, ভিতরের দেওয়াল ভিজে ওঠে বা স্যাতসেঁতে হয়ে যায়। 8" দেওয়ালে সরাসরি জোড়াই অনেক ফারাক-ফারাক, তাই সে আশঙ্কা কম।

(vi) 10" দেওয়ালে হেডার-কোর্সের ইটখানি আমা ইট হলে জলীয় অংশ দেওয়ালের এ-প্রান্ত থেকে ও-প্রান্তে চুইয়ে যায়; 8" দেওয়ালে মধ্যবর্তী মশল্লার জোড়াইয়ে তা বাধাপ্রাপ্ত হয়। ফলে দেওয়াল অপেক্ষাকৃত কম চওড়া হলেও স্যাতসেঁতে হওয়ার আশঙ্কা কম।

অর্থাৎ সাদা কথায় 8" ইঞ্চি দেওয়াল কতকটা বামুনের গরু, খাবে কম দুধ দেবে বেশি। কিন্তু এ গরু চাঁট ছোঁড়ে। এবার অসুবিধার কথাগুলি বলি :

আট ইঞ্চি দেওয়ালের অসুবিধা :

(i) 10" দেওয়ালে মশল্লার জোড়াই সর্বত্র সমান। 8"-তে তা নয়। মিস্ত্রিকে হিসাব করে মশল্লা দিতে হয়। বাস্তবে 5নং ইটখানি বসিয়ে সে যদি দেখে যে দু দিকের ইট মাথায়-মাথায় হয়নি, তাহলে 4 নং ইটখানি খুলে তাকে মশল্লার গভীরতা ঠিক করে নিতে হয়। আমি ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতায় দেখেছি—ঘণ্টা চারেক কাজ করার পর সাধারণ এলেমদার মিস্ত্রি—আর কোনো অসুবিধা বোধ করে না। যা হোক, কায়দাটা তাকে শেখাতে হবে।

(ii) ফুরনে যদি কাজ করান তাহলে প্রতি ঘনমিটারে মিস্ত্রি কিছু বেশি রেট দাবী করবে। সেটা তার ন্যায্যতঃ পাওনা। মিস্ত্রির রেট শতকরা 50 ভাগ বৃদ্ধি করেও আমি দেখেছি ইট, সিমেন্ট ও বালির যা সাশ্রয় হয়, তাতে সবটা মিলিয়ে যথেষ্ট লাভ থাকে।

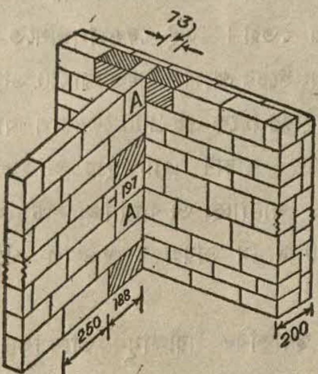
ধরে নিচ্ছি, আপনি আপনার এলাকায় ছোট খাটো কাজে এ পরীক্ষা করে দেখবেন। তাই আরও কয়েকটি প্রাসঙ্গিক নির্দেশ দিয়ে রাখছি :

1. গাঁথনিতে তিনপোয়া ইট ক্লোজার হিসাবে ব্যবহার করতে হবে। আর সেই ক্লোজার ইট সর্বদা ভিতরের দিকে থাকবে .বাহিরের দিকে নয়। ছবিতে ক্লোজার ইট হ্যাচ করে দেখানো হয়েছে।

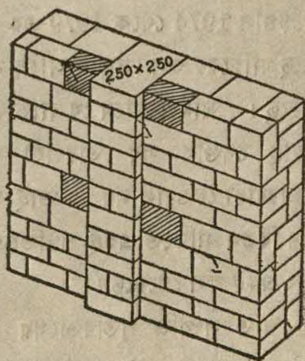
2. যে কোনো একটি কোণা থেকে কাজ শুরু করুন এবং চিত্র—2.3 ‹-এ প্রদর্শিত পন্থায় গাঁথনি করে যান। দরজায় কোব্‌লায় উপস্থিত হয়ে ক্লোজার ব্যবহার করে দেওয়ালকে ওলনে আনুন।

3. প্ল্যান করবার সময় জানালার সিল্-লেভেল এবং লিন্টেল লেভেল 261-এর গুণিতকে রাখুন, তাহলে ইট কাটতে হবে না। যেমন, সাধারণ বাড়ির ক্ষেত্রে জানালায় সিল রাখা যেতে পারে 783 (অর্থাৎ 2'-6½") এবং লিন্টেলের তলদেশ মেঝে থেকে 1827 কিম্বা 2048 উঁচুতে রাখা যেতে পারে। তাহলে ইট কাটতে হবে না।

পার্টিশান দেওয়াল : দশ ইঞ্চি দেওয়ালের সঙ্গে আমরা যখন পাঁচ ইঞ্চি দেওয়ালের গাঁথনি করি তখন জোড়াই করতে কোনো অসুবিধা হয় না, কারণ দুটি দেওয়ালেই ইটগুলি 3" রদ্দায় বিছানো, একদিকের দেওয়ালে অপর দিকের প্রাচীরের ইট খানিকটা ঢুকিয়ে শক্ত বাঁধুনি দেওয়া যায়। মুশ্‌কিল হয় যখন দশ ইঞ্চি দেওয়ালের সঙ্গে 3" চওড়া পার্টিশান দেওয়ালের জোড়াই



চিত্র—2.3.4



চিত্র—2.3.5

দিতে হয়। শেষোক্ত ক্ষেত্রে দশ ইঞ্চি দেওয়ালে আছে 3" গভীর রদ্দা এবং তিন ইঞ্চি চওড়া দেওয়ালে আছে 5" গভীর রদ্দা। এজন্য ভালো বাঁধুনি দেওয়া যায় না। তাই আমরা 3" চওড়া দেওয়ালের জালটা (চিত্র—2.3.4 দেখুন) মাঝে মাঝে দশ ইঞ্চি দেওয়ালের ভিতর ঢুকিয়ে দিয়ে বন্ধন দিই।

প্রস্তাবিত আট ইঞ্চি চওড়া দেওয়ালে কিন্তু পার্টিশান দেওয়াল গাঁথার কোনো অসুবিধা নেই—কী 5" চওড়া, কী 3" চওড়া। চিত্র—2.3.4-এ আমরা দেখিয়েছি কীভাবে একটি আট ইঞ্চি নয়া-প্রাচীর থেকে 3" চওড়া পার্টিশান দেওয়ালকে জোড়াই করা যায়। মূল দেওয়ালের যে রদ্দা 5" উচ্চতায় আছে, সেখানে পার্টিশান দেওয়ালে অংশ বিশেষ প্রবিষ্ট করিয়ে দেওয়া কষ্টকর নয়। মূল দেওয়ালে ¾ ক্লোজার ব্যবহার করে স্ট্রেট জয়েন্টও ভাঙা হয়েছে।

আট ইঞ্চি দেওয়ালে দশ ইঞ্চি × দশ ইঞ্চি পিলার : আট ইঞ্চি নয়া প্রাচীরে যেখানে বীমা বা রাফটার এসে বসছে সেখানে যদি একটু বেশি চওড়া করতে চান, কিম্বা যদি আট ইঞ্চি দেওয়াল একটানা খুব লম্বা হয়ে যায় (যেমন বাউণ্ডারি ওয়াল) সেখানে মাঝে মাঝে, ধরুন দশ ফুট তফাতে 10"×10" পিলার দেওয়ার প্রয়োজন হতে পারে। সেটা কেমনভাবে করা যাবে তা চিত্র—2.3.5-এ দেখানো গেল।

উপসংহার : এ জাতীয় 200 মি. মি. চওড়া বাহিরের দিকে দেওয়াল কলকাতা শহরে প্রচুর বানানো হয়েছে। সাদার্ণ এ্যাভিন্যুর উপর ছয়-সাতটি আট-দশতলা বাড়িতে অর্থাৎ কয়েক কোটি টাকার কাজে এই ধরনের 200 মি মি. চওড়া দেওয়াল ব্যবহার করেছেন ডঃ কল্যাণ ব্যানার্জি। সেগুলি অবশ্য আর. সি. কলমের তৈরী বাড়ি। তা হোক ডঃ ব্যানার্জি পরিকল্পিত এই বাড়িগুলি 1974 থেকে 1979-এর ভিতর তৈরী। এই দেওয়ালগুলিতে দেখা গেছে বাহিরের জল ভিতরে আসে না এবং ইটের প্রয়োজন শতকরা 20 ভাগ কম হয়েছে। আমরা গ্রামে যে বাড়িতে বাহিরের দিকে এই 200 দেওয়াল বানাতে চাইছি সেগুলি সব ভারবাহী দেওয়াল—সাদার্ণ এ্যাভিন্যুর আকাশছোঁয়া অভারবাহী দেওয়াল নয়। তাই আরও জানাচ্ছি, ডঃ ব্যানার্জি সল্ট লেক-এ তাঁর দ্বিতল বাড়িতে একই পদ্ধতিতে 200 মি. মি. ভারবাহী দেওয়াল গেঁথেছেন এবং একই ফল পেয়েছেন।

অতি সম্প্রতি পূর্তবিভাগের মুখ্য স্থপতিবিদ পরীক্ষামূলকভাবে কিছু গ্রাম-সেবকদের বাড়ি এই পদ্ধতিতে গাঁথতে রাজী হয়েছেন। সেটা যদি বাস্তবায়িত হয় তাহলে আপনারা আপনাদের কর্মস্থলের কাছাকাছি এই ধরনের গাঁথনির কাজ দেখতে পাবেন। কোন প্রাচীনপন্থী সরকারী এঞ্জিনিয়ারের প্রতিবন্ধকতায় এ পরিকল্পনা বানচাল না হলে সারা পশ্চিমবঙ্গে ঐ জাতীয় এক হাজার গ্রামসেবকদের বাড়ি তৈরী হওয়ার কথা। আপনার কাছাকাছি অঞ্চলে গ্রাম সেবকের কোনও বাড়ি নির্মিত হচ্ছে খবর পেলে গিয়ে দেখে আসবেন। যদি 200 মি. মি. ভারবাহী দেওয়ালের গাঁথনি দেখতে পান তাহলে সেটা আপনার সৌভাগ্য, যদি না দেখতে পান তবে সেটা আমার দুর্ভাগ্য।

(B) কাদার দেওয়ালকে বর্ষার আক্রমণ থেকে রক্ষা করা :

কাদার দেওয়াল কীভাবে গাঁথতে হয়, কী কী সাবধানতা নেওয়া উচিত ইত্যাদি ইতিপূর্বে প্রকাশিত 'গ্রামের বাড়ি' বইতে বিস্তারিত আলোচনা করেছি। সম্ভবত সেটা আপনাদের হস্তগত হয়েছে। ফলে পুনরুক্তি

নিষ্প্রয়োজন। তবে সেই বইয়ের 32 পৃষ্ঠায় আমি একটি পদ্ধতি বর্ণনা করেছিলাম 'সি. বি. আর. আই.'-এর প্রচারিত পুস্তিকা থেকে: কাদার দেওয়ালকে জল নিরোধী করা। সি. বি. আর. আই. রুড়কি-স্থিত একটি কেন্দ্রীয় গবেষণাগার। সেখানকার জনৈক বিজ্ঞানী অতি সম্প্রতি আমাকে পত্রযোগে জানিয়েছেন যে, তাঁরা পূর্বপ্রচারিত পদ্ধতি অপেক্ষা উন্নততর একটি পদ্ধতি সম্প্রতি আবিষ্কার করেছেন, যাতে 'স্প্রে-পেন্টিং' মেশিনের প্রয়োজন হয় না। বস্তুত তিনি তিনটি বিকল্প পদ্ধতির কথা বলেছেন। আপনারা কৌতূহলী হলে Asst. Director, C. B. R. I., Dehradun, Pin 247667, Roorki, U. P. এই ঠিকানায় তাঁদের Technical Note no. 12টি চেয়ে পাঠাতে পারেন। তিনটি পদ্ধতির মধ্যে পশ্চিমবঙ্গে যেটি সহজসাধ্য বলে মনে করেছি সেটি এখানে বিস্তারিত লিপিবদ্ধ করলাম:

(i) **কাদার পলেস্তারা তৈরী করা:** মাটির দেওয়াল যেমনভাবে এক এক পাট গাঁথা হয় তেমনিভাবেই গাঁথা হল। তার উপর বাহিরের দিকে প্রলেপ দেবার জন্য এই পলেস্তারার মাটিটাকে তৈরী করতে হবে। আস্তরের মাটি যেন খুব বেশি 'এঁটেল' বা খুব বেশি 'বেলে' না হয়। মাঝামাঝি অবস্থাই ভালো। প্রতি ঘনফুট মাটিতে 1·8 কে. জি. খড়ের কুচি, অর্থাৎ বিচালি মিশিয়ে দিন। জল দিয়ে কাদা করে সেটা দিন সাতেক ফেলে রাখতে হয় এবং মাঝে মাঝে কোদাল দিয়ে উল্টে-পাল্টে দিতে হবে। এতে আস্তরের কার্যকারিতা বৃদ্ধি পায় এবং বিচালিটা ভালোভাবে পচে মাটির সঙ্গে মিশে যায়। এবার পরীক্ষামূলক ভাবে দেওয়ালের কিছুটা অংশে আস্তর করে দেখুন—শুকিয়ে ওঠার পর যদি দেখেন ফাট ধরছে, তাহলে বালির অনুপাতটা কিছু বৃদ্ধি করতে হতে পারে।

(ii) **জলনিরোধক 'কাট্-ব্যাক বিটুমেন'-এর অনুপান প্রস্তুত করা:** যে পীচ দিয়ে পূর্ত বিভাগ রাস্তা তৈরী করেন (যার বৈজ্ঞানিক নাম বিটুমেন 80/100) তাই কিছুটা যোগাড় করতে হবে। তার সঙ্গে পরিমাণ মতো কেরোসিন ও কিছু সাধারণ মোম মেশাতে হবে। পরিমাণটা হচ্ছে কেরোসিন হবে বিটুমেনের ওজনের পাঁচভাগের একভাগ, মোম শতভাগের একভাগ। গ্রাম্য পরিবেশে অনুপানগুলি বাস্তবক্ষেত্রে ওজন করা মহা ঝামেলার ব্যাপার। আমরা তাই আয়তন হিসাবে মেশাতে পারি, তাতে খুব একটা ফারাক হবে না। আয়তন হিসাবে মেশানোর সহজ উপায় হবে যদি আপনি একটি

খালি ক্যানেস্তা টিন এবং একটি এক কে. জি.-র ল্যাক্টোজেন কৌটা যোগাড় করতে পারেন। হিসাবটা তখন হবে এই রকম :

কেরোসিন বা ক্যানেস্তা টিনের আয়তন $= 9'' \times 9'' - 1' \times 1\frac{3}{4}''$
$= 1113$ ঘন ইঞ্চি

ল্যাক্টোজেন কৌটার (1 কে. জি.) ঐ $= \frac{22}{7} \times 2{\cdot}5^2 \times 6$ ঘন ইঞ্চি
$= 116$ ঘন ইঞ্চি।

সুতরাং বলা যায় 1 কে. জি. একটা ল্যাক্টোজেন টিনের আয়তন একটি ক্যানেস্তা টিনের আয়তনের প্রায় দশভাগের এক ভাগ। গলানো মোম মাপবার প্রয়োজনে ঐ ল্যাক্টোজেন টিনের খাড়াইটাকে সমান দশভাগে ভাগ করে দিন, কম্পাউণ্ডারবাবুর মেজারিং গ্লাসের মতো। মেশানোর পদ্ধতিটা এই রকম :

(a) আধ-ক্যানেস্তা-টিন পরিমাণ বিটুমেনকে প্রথমে গরম করতে হবে। গরম হলে সেটা নরম ও তরলায়িত হয়ে যাবে। বিটুমেন যখন এই তরল-অবস্থায় পৌঁচেছে তখন সেটা অন্য একটি পাত্রে খুব ধীরে ধীরে ঢালতে থাকুন, যে পাত্রে আগে থেকেই এক কৌটা ল্যাক্টোজেন-টিনের মাপের কেরোসিন রাখা আছে। খুব ধীরে ধীরে ঢালতে হবে এবং ক্রমাগত নাড়তে হবে। সবটা ঢালা হয়ে গেলেও আরও মিনিট পাঁচেক নাড়তে থাকুন, যাতে বিটুমেন ও কেরোসিন খুব ভালো ভাবে মিশে যায়।

(b) অন্য একটি পাত্রে আধ দাগ ল্যাকটোজেন-কৌটা পরিমাণ গলানো মোম মেপে নিন এবং ঐ বিটুমেন-দ্রবণে ধীরে ধীরে মিশিয়ে দিন ও পুনরায় নাড়তে থাকুন। এই বিটুমেন+কেরোসিন+মোম মেশানো তরল পদার্থটাকে এরপর থেকে আমরা 'বিটুমেন দ্রবণ' বলব। এই পর্যায়ে বরং আর একবার হিসাব কষে দেখি, আমরা বিটুমেন : কেরোসিন : মোম-এর অনুপাত '100 : 20 : 1' রেখেছি কিনা :

বিটুমেন = আধ ক্যানেস্তা টিন $= \frac{1}{2} \times 1113$ ঘ. ই. $= 556{\cdot}5$ ঘ. ই.
কেরোসিন = এক কৌটা (ল্যাক্টোজেন) পরিমাণ $= 116$,,
মোম $= \frac{1}{2}$ দাগ ঐ $= \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 116$ ঘ. ই. $= 5{\cdot}8$,,
সুতরাং আমাদের অনুপাত ঠিকই আছে।

বাহুল্য হলেও, আবার বলছি গরম বিটুমেনে কেরোসিন ঢালবেন না যেন, বরং কেরোসিনে গরম বিটুমেন খুব ধীরে ধীরে ঢালবেন।

(iii) **আস্তরের মাটির সঙ্গে বিটুমেন দ্রবণের মিশ্রণ :** এখন সেই বিচালি-মিশ্রিত সাতদিনের পচানো কাদা-মাটির সঙ্গে হিসাব মতো ঐ বিটুমেন

দ্রবণকে মেশাতে হবে। গবেষক বলছেন, প্রতি ঘনফুট কাদার সঙ্গে 1·8 কে.জি. বা 4 পাউণ্ড বিটুমেন দ্রবণ মেশাতে হবে। তাহলে আবার সেই দাঁড়িপাল্লা আনার হাঙ্গামা হল। যদি ওজনের ব্যবস্থা করতে পারেন তাহলে তাই করুন। বিকল্প হিসাবে বলতে পারি, প্রতি দশ ঘনফুট কাদামাটিতে এক ক্যানেস্তা-টিন পরিমাণ মিশ্রিত বিটুমেন দ্রবণ লাগবে।

[বিজ্ঞান-শিক্ষিত পাঠককে সেটা আপ্তবাক্যের মতো মেনে নিতে বলব না। বরং বলব কেরোসিন-মিশ্রিত বিটুমেনকে বলে 'কাট-ব্যাক বিটুমেন'। তার স্পেসিফিক গ্র্যাভিটি 0·93 থেকে 0·08 ; অর্থাৎ কার্যক্ষেত্রে ধরা যেতে পারে প্রতি গ্যালন কাট-ব্যাক বিটুমেনের ওজন 10 পাউণ্ড। ক্যানেস্তা টিনের আয়তন=1113 ঘন ইঞ্চি=0·66 ঘন ফুট প্রায়=4 গ্যালন। সুতরাং এক ক্যানেস্তা টিন পরিমাণ মিশ্রিত বিটুমেন দ্রবণের ওজন=4×10=40 পাউণ্ড= 40×0·545 কে. জি.=18·16 কে. জি.। অর্থাৎ বিশেষজ্ঞের নির্দেশ; 'প্রতি ঘনফুট 1·8 কে. জি. দ্রবণ মেশাতে হবে', আমরা পালন করেছি।]

এই মেশানোর কাজটা অল্প অল্প করে করতে হবে। কোদাল দিয়ে বারে বারে উল্টে পাল্টে দিতে হবে। শুধু হাত দিয়ে নয়, পা দিয়ে চটকাতে হবে। যাতে কাদামাটির ধূসর রঙ, আর বিটুমেনের কালো রঙ মিলে মিশে একাকার হয়ে যায়। একে পরবর্তী অংশে আমরা সংক্ষেপে 'বিটুমেন মিশ্রিত কাদা' বলব।

এবার মেটে ঘর যেভাবে 'মাটি লেপা' হয় সেই ভাবেই ঐ বিটুমেন মিশ্রিত কাদার সঙ্গে প্রয়োজনমত জল মিশিয়ে বেশ মোটা করে লেপে দিতে হবে।

(iv) **গোবর লেপা :** আস্তর মোটামুটি শুকিয়ে উঠলে স্বাভাবিক পদ্ধতিতে 'গোবর লেপা'র কাজটা করতে হবে। কিন্তু গোবর মাটির সঙ্গেও কিছুটা 'বিটুমেন মিশ্রিত কাদা' যোগ করুন। এক্ষেত্রে পদ্ধতিটা হবে এই রকম : একভাগ বিচালি-মাটির সঙ্গে একভাগ গোবর ভালোভাবে মিশিয়ে নিন। মিশ্রিত গোবর মাটিতে প্রতি ঘনফুটে 1·8 কে. জি. পরিমাণ 'বিটুমেন দ্রবণ' মেশাতে হবে। তারপর জল দিয়ে পাতলা করে স্বাভাবিক পদ্ধতিতে গোবর লেপার কাজ করতে হবে।

শুকিয়ে যাবার পর এ দেওয়াল চুনকামও করা যাবে। কাজ শেষ হলে বোঝা দুষ্কর হবে যে, ওটা মাটির বাড়ি। চুনকাম সমেত যাবতীয় মালমশলা ও মজুরি নিয়ে রুড়কিতে খরচ পড়েছিল প্রতি শত বর্গফুট প্রায় সতের টাকা।

গ্রাম্যবাস্তুতে এই পদ্ধতিটি বহুলভাবে ব্যবহৃত হতে পারে।

(C) অগ্নি-নিরোধক খড়ের ছাউনি :

খড়ের চালার দুই দুশমন : বর্ষা ও অগ্নি। তেত্রিশ কোটি দেবতার মধ্যে দুজন গ্রাম দেশে খড়ের চালার উপর আশীর্বাদ বিতরণের জন্য সর্বদা উন্মুখ : পর্জন্যদেব এবং অগ্নিদেব। প্রতি বর্ষাতেই খড়ের চালা কিছু কিছু নষ্ট হয় ; অগ্নিদেবের অভিশাপ তো মারাত্মক। একটা খড়ের চালায় আগুন লাগলে তার উপরকার বায়ু গরম ও হাল্‌কা হয়ে উপরে উঠে যায়, আর সেই শূন্যস্থান পূর্ণ করতে চার পাশের ঠাণ্ডা বাতাস হু হু করে ছুটে আসে ; যেন পবনদেব তাঁর স্যাঙাৎ অগ্নিদেবকে মদৎ জোগাতে দৌড়ে আসেন। হাওয়ার দাপটে এক চালা থেকে অন্য চালায় আগুনটা লাফিয়ে লাফিয়ে চলে। হয়তো ঘণ্টা খানেকের মধ্যেই গোটা তল্লাটটা পুড়ে ছাই হয়ে যায়।

অথচ আশ্চর্য, লক্ষ্য করে দেখুন—তা সত্ত্বেও গাঁ-ঘরের বারো আনা বাড়ির ছাউনি টালির নয়, টিনের নয়, খাপরার নয়—খড়ের। কারণটা সহজবোধ্য : খড় বা বিচলি কৃষক নিজে হাতে পয়দা করে, তাকে কিনতে হয় না। খড়ের ছাউনির কাজটা সে বাপ-পিতেমোর কাছ থেকে শিখেছে—মিস্ত্রি বা ঘরামিকে ডাকতে হয় না। সুতরাং গাঁ-ঘরে খড়—ঐ যাকে বলে চল্‌ছে, চলবে।

তাই গ্রাম্য জীবনের সঙ্গে ওতপ্রোতভাবে মিশে থাকা সেই খড়ের ছাউনিকে যদি বর্ষার হাত থেকে, আগুনের হাত থেকে রক্ষা করার কোনো সহজ প্রক্রিয়া কেউ আবিষ্কার করেন তাহলে তাকে বলব যুগান্তকারী আবিষ্কার। তবু কথা হচ্ছে, নতুন পরীক্ষা-নিরীক্ষার কথা উঠলেই প্রাজ্ঞজনে বলে থাকেন—আজ্ঞে, ওটা আমার বাড়িতে নয়, রাম-শ্যাম অথবা যদুবাবুর বাড়িতে করে দেখুন বরং। তাই প্রথমেই আমার ব্যক্তিগত বাস্তব অভিজ্ঞতার কথা বলি :

সেন্ট্রাল বিল্ডিং রিসার্চ ইন্সটিট্যুটের একজন গবেষক, ডঃ জে. পি. জৈন এবং তাঁর সহকারীরা খড়ের চালাকে অগ্নি নিরোধক করতে পেরেছেন শুনে আমি রুড়কিতে সে-কাজ দেখতে যাই। পরীক্ষাটা স্বচক্ষে দেখেছি। ঐ পদ্ধতিতে চালাটি নির্মিত হতে দেখেছি এবং সেটা শুকিয়ে ওঠার পর আগুন লাগানোর প্রচেষ্টাও দেখি। বারো মিনিট কাল একটি জ্বলন্ত-মশাল সেই খড়ের চালার উপরে ও নিচে ধরে দেখা গেছে তাতে আগুন লাগছে না। ঐ একই মশালে পাশাপাশি একটি খড়ের চালায় আগুন ধরাতে সময় লাগলো তিন মিনিট। এর পর একটি $\frac{1}{2}$" ব্যাসের পাইপে করে দশ-বারো ফুট তফাৎ থেকে ঐ চালার উপর জল ফেলা হয়। পনের মিনিট চালার উপর জল ফেলার পরেও দেখা গেল চালা ফুটো হয়ে জল নিচে নামল না। ফলে, আমার চালাঘর থাকলে

আমি পরীক্ষাটা নিজের বাড়িতেই করতুম, রাম-শ্যাম-কিম্বা যদু বাবুকে পরামর্শ দিয়েই ক্ষান্ত হতুম না।

এরপর রুড়কি থেকে ফিরে এসে শিবপুরের বি. ই. কলেজের 'রুরাল হাউসিং উইং'-এর সাহায্যে নিজেরাই হাতে কলমে পরীক্ষাটা করে দেখেছি। 16.7.79 তারিখে। অগ্নিনিরোধক খড়ের চালাটি তৈরী করে আমরা বিশিষ্ট ব্যক্তিবর্গের উপস্থিতিতে পরীক্ষা কার্য করি। সেদিন সেখানে পশ্চিমবঙ্গ সরকারের মাননীয় পূর্তমন্ত্রী শ্রীযতীন চক্রবর্তী, দিল্লীস্থিত ন্যাশনাল বিল্ডিংস অর্গানিজেশনের ডিরেক্টার শ্রী. জি. সি. মাথুর, পশ্চিমবঙ্গ পঞ্চায়েত বিভাগের সচিব শ্রীসুহৃদ প্রসন্ন মল্লিক, বি. ই. কলেজের প্রিন্সিপ্যাল ডঃ এ. কে. শীল এবং বিশিষ্ট বাস্তুবিদ শ্রীঅবনী দে প্রভৃতি অনেকেই উপস্থিত ছিলেন। এবারও পরীক্ষায় একই রকম সুফল পাওয়া গেল।

সুতরাং পদ্ধতিটা সবিস্তারে আপনাদের জানাই :—দেখুন, কাজে লাগে কিনা :

(i) **মাচা তৈরী :** বাঁশের কঞ্চি দিয়ে প্রথমে একটি মাচা তৈরী করুন। খোপগুলি $\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ থেকে $\frac{3}{4}'' \times \frac{3}{4}''$ ইঞ্চির ঘন-বুনান হবে। তার উপর বেশ পাতলা করে খড়ের একটা আস্তরণ দিন যা মাত্র 1" থেকে $1\frac{1}{2}''$ গভীরতার হবে। প্রমাণ মাপের খড় ব্যবহার করলে দেখবেন প্রতি শত বর্গফুটে আন্দাজ 170 আঁটি খড় লাগছে। সুতলি বা নারকেল-কাতা দিয়ে খড়ের আস্তরণটা নিজের চালার সঙ্গে বেঁধে দিন। মাচাটাকে এবার ছাদের কাঠামোর উপর রেখে দড়ি দিয়ে বেঁধে নিন। এখন ঐ মাচার উপর দিকে 1" এবং নিচের দিকে $\frac{1}{2}''$ গভীর করে বিশেষ পদ্ধতিতে প্রস্তুত কাদার পলেস্তারা করতে হবে। অর্থাৎ কাদার সঙ্গে সেই বিটুমেন দ্রবণ মিশিয়ে।

(ii) **বিশেষ আস্তর প্রস্তুত প্রণালী :** প্রথমে পূর্ব অনুচ্ছেদে বর্ণিত উপায়ে কাদার সঙ্গে খড়ের টুকরা (প্রতি ঘন ফুটে 1·8 কে. জি. হারে) মিশিয়ে দিন সাতেক পচাতে হবে। তারপর একই পদ্ধতিতে এবং একই অনুপাতে বিটুমেন (80/100), কেরোসিন ও মোম মিশিয়ে সেই বিটুমেনের মিশ্রিত দ্রবণ প্রণয়ন করতে হবে। তৃতীয়তঃ, মাটির সঙ্গেও ঐ মিশ্রিত দ্রবণ একই পদ্ধতিতে এবং একই অনুপাতে মেশাতে হবে।

এবার খড়ের চালার উপর ঐ মিশ্রিত কাদার প্রলেপ দিতে হবে। আগেই বলেছি, চালার উপর দিকে 1" বেদ-এ ; এবং নিচের দিকে $\frac{1}{2}''$ গভীরতায়।

চালাকে এবার রৌদ্রে শুকাতে দিন। দু-চার দিন পরেই দেখবেন মাঝে মাঝে শুকিয়ে ফাট ধরেছে। ঐ ফাটগুলি একই জাতের মিশ্রিত কাদা দিয়ে বন্ধ করে দিন। দু-একবার এভাবে ফাটগুলি বন্ধ করলে দেখবেন, শুকানোর পর নতুন করে আর ফাটছে না।

বিশেষ পদ্ধতিতে গোবরের প্রলেপ : গোবর ও মাটি সমান পরিমাণ মিশিয়ে তাতে পরিমাণ মতো জল দিয়ে ঘোল তৈরী করতে হবে। পূর্বের মতোই প্রতি দশ ঘনফুট গোবর-মাটির অনুপাতে এক ক্যানেস্তা-টিন পরিমাণে 'মিশ্রিত বিটুমেন দ্রবণ' মেশাতে হবে। তরল পদার্থটা বেশ ভালোভাবে ক্রমাগত নাড়তে থাকুন। সম্পূর্ণভাবে মিশে গেলে ছাউনির উপরে ও নিচে দুদিকেই দুবার করে এই ঘোলের প্রলেপ ন্যাতায় করে লাগিয়ে শুকাতে দিতে হবে। এতক্ষণে ছাউনিটা অগ্নিনিরোধক হয়েছে। তাতে জল-নিরোধক করতে আরও কিছু কাজ করা দরকার।

জলনিরোধক ব্যবস্থা : পূর্ববর্ণিত এক কে. জি. মাপের ল্যাকটোজেন কৌটায় মেপে দুই কৌটা পরিমাণ কেরোসিন একটা খালি ক্যানেস্তা-টিনে রাখুন। এরপর এক ল্যাকটোজেন-টিন পরিমাণ গরম বিটুমেন ঐ কেরোসিনের সঙ্গে ধীরে ধীরে মেশাতে থাকুন ও ঘন ঘন নাড়তে থাকুন। এক্ষেত্রে মোম দেবার প্রয়োজন নেই। গোবর লেপা ছাউনিটা যখন ভালভাবে শুকিয়ে যাবে তখন শুধু উপর দিকে (নিচের দিকে নয়) ঐ তরল পদার্থটা ন্যাতায় করে এক প্রস্থ লেপে দিন। তিন-চার ঘন্টা পরে সেটা শুকিয়ে গেলে দ্বিতীয়বার আর এক প্রস্থ লেপে দিন।

ছাদটা এখন তৈরি হয়ে গেছে। কিন্তু তাকে নয়নাভিরাম করতে আমরা উপরে নিচে চুনকামও করতে পারি। তাতে দূর থেকে বাড়িটাকে ঢালু-ছাদ কংক্রিটের বলে মনে হবে। নিচে চুনকাম করা থাকলে ঘরটা উজ্জ্বল হবে এবং স্বাস্থ্যকরও হবে।

চুনকাম করার বিধি : চুনকাম-করার ঘোল এই ভাবে বানাতে হবে : পাথুরে চুন—1 কে. জি. ; শিরিষ আঠা—70 গ্রাম, আধ-লিটার জলে গুলে নিয়ে ; নীল বা ব্লু—5 গ্রাম।

প্রথমে এক কে. জি. পাথুরে চুনকে জলে ফুটিয়ে নিন। কাজটা বিকালের দিকে করা ভালো। তাহলে পরদিন সকালে আমরা চুনটা ছেঁকে কাজ শুরু করতে পারব। এতে এবার শিরিষের আঠা মিশাতে হবে। যদি মনে হয়, ঘোলটা বেশি ঘন হয়ে গেছে তাহলে আবার প্রয়োজনমতো জল যোগ

করে পাতলা করে নিন। 'ব্লু'-টাও মিশিয়ে দিয়ে ঘন-ঘন নাড়তে থাকুন। এবার চুনকাম করার পাটের পোঁচরা দিয়ে চালার উপর ও নিচটা চুনকাম করতে হবে। প্রথম কোট শুকিয়ে গেলে দ্বিতীয় কোট চুনকাম করুন।

প্রত্যাশিত ফলাফল : যদি মনে করে থাকেন, এই প্রক্রিয়ায় খড়ের ঘরটা ডিনামাইট রাখার ম্যাগাজিনরুম হিসাবে ব্যবহার করা যাবে, তাহলে বলব, আমি ঠিক মতো বোঝাতে পারিনি। আজ্ঞে না, ঘরটায় কিছুতেই আগুন লাগানো যাবে না, এ-কথা আমি বলিনি। মহাবীর বজরঙ্গবলী যদি তার লাঙ্গুলে প্রজ্বলিত অগ্নিদেবকে নিয়ে লঙ্কাদাহন মানসে ঐ চালার উপর নর্তন-কুর্দন করতে থাকেন, তবে ফলাফল কী হবে বলা মুশকিল। কিন্তু অতি সাম্প্রতিক কালে ভারতবর্ষের উত্তর-পূর্ব অঞ্চলের কিছু কিছু গ্রামে যেভাবে হিংসাত্মক এক জাতের মানুষ দূর থেকে প্রজ্বলিত তীর ছুঁড়ে গ্রামকে গ্রাম খড়ের চালা ভস্মীভূত করেছে সেভাবে এই জাতের চালায় আগুন ধরানো যাবে না। আমি বলতে চাই—যে উত্তাপে সাধারণ খড়ের চালার ঘর জ্বলে ওঠে; এই চালা তার দ্বিগুণ উত্তাপ সহ্য করতে পারবে। তাছাড়া, সাধারণ একটা খড়ের চালা পুড়ে শেষ হতে যেখানে দশ মিনিট সময় লাগে, এক্ষেত্রে হয়তো সেখানে সময়টা লাগবে আধঘন্টা। ফলে গৃহস্থ আগুনটা নিভিয়ে ফেলার জন্য দীর্ঘতর সময় পাবে, ঘুমন্ত শিশুদের অপসারিত করা, দামী জিনিসপত্র সরিয়ে ফেলার কিছুটা অবকাশ পাবে। পদ্ধতিটা নতুন—মহাকালের কষ্টিপাথরে এখনও কষে দেখা হয় নি। তবু আশা করা যায়, এ জাতীয় একটা চালা পশ্চিমবঙ্গের বর্ষণ সহ্য করে চার-পাঁচ বছর টিকবে। বৎসরান্তে অথবা দু-বছরে একবার নতুন করে প্রলেপ দিলে হয়তো আরও বেশিদিন টিকবে।

খরচের আনুমানিক খতিয়ান :

ছাদের ক্ষেত্রফল 10′ × 10′ = 100 বর্গফুট 10′ × 10′ একটি মাচা বানাতে (½″ চওড়া কঞ্চি দিয়ে ½″ × ½″ ফোকরের) 3″ ব্যাসের এবং 18′ লম্বা বাঁশ লাগবে আনুমানিক 7½ খানি।

7·5 বাঁশ, প্রতিটি 9 টাকা দরে	67·50
খড় (চাল ছাইতে ও কাদার মিশাল দিতে) 200 আঁটি, 5 ন. প. প্রতি আঁটি	10·00
দড়ি ও সুতলি আনুমানিক	5·00
বিটুমেন, 22 কে. জি. 1·60 টাকা দরে	35·20
কেরোসিন, 9 লি. 1·50 টাকা দরে	13·50

চুন 2 কে. জি. 1·00 টাকা দরে	2·00
মোম 200 গ্রাম 10 টাকা কে. জি. দরে	2·00
শিরিষ আঠা 150 গ্রাম 8 টাকা কে. জি. দরে	1·20
ব্রু 20 গ্রাম 25 টাকা কে. জি. দরে	0·30
	136·70
শ্রমমূল্য 4 রোজ 9·50 দৈনিক	38·00
	174·70

সুতরাং ছাদের প্রতি বর্গফুটে খরচ = 1·75 টাকা

এবং নিজে শ্রম বিনিয়োগ করলে „ = 1·37 ঐ

———

তৃতীয় খণ্ড

পল্লীর স্বাস্থ্য

দু-বেলা দুমুঠো ভাত—এটুকু ব্যবস্থা করতে পারলেই পল্লী অঞ্চলের স্বাস্থ্য সমস্যার বোধকরি বারো আনা অংশ মিটে যায়। শহরাঞ্চলের মতো আলো-বাতাসের অভাব সেখানে নেই, কলকারখানার ধোঁয়া আর মোটর গাড়ির একজস্ট থেকে নির্গত বিষবাষ্পে সেখানে মানুষের ফুসফুস ঝাঁজরা হয়ে যায় না। গ্রামবাসী অধিকাংশ মানুষের মূল সমস্যা, স্বাস্থ্যনাশের মূল হেতু: অপুষ্টি বা খাদ্যভাব। সে সমস্যার সমাধানের জন্যই তো এই সার্বিক পরিকল্পনা। বর্তমান খণ্ডে কিন্তু আমরা শুধু পল্লীবাসীর স্বাস্থ্যোন্নয়নের যেসব পরিকল্পনা নেওয়া হয়েছে বা হবে সেগুলির মধ্যেই আলোচনা সীমিত করতে চাই। আমরা দুটি পরিচ্ছেদে তা আলোচনা করব। প্রথমতঃ, পানীয় জলের ব্যবস্থা, দ্বিতীয়তঃ, আবর্জনা নিষ্কাশন করা গ্রাম্য চিকিৎসালয় নির্মাণ করেন পূর্তবিভাগ তা পরিচালনা করেন স্বাস্থ্য বিভাগ—তা আমাদের এক্তিয়ারের বাহিরে।

প্রথম পরিচ্ছেদ

পানীয় জল সরবরাহ : নলকূপ

নদী, দীঘি, বাঁওড়, পুষ্করিণী, ইঁদারা, কূপ ও নলকূপ এই পাঁচটি উৎস থেকে শুধু পানীয় নয়, গৃহস্থালীর যাবতীয় কাজের জন্য গাঁয়ের মানুষ জল সংগ্রহ করে থাকেন। দার্জিলিঙ জেলার অধিকাংশ গ্রামে ঝরণার জলই একমাত্র উৎস। এই সব উৎসমুখ থেকে সংগৃহীত জল কিভাবে দূষিত হয় এবং কিভাবে তা পরিশোধন করা যায় তা আমরা স্কুলপাঠ্য স্বাস্থ্য বইতে পড়েছি। সেগুলির বিস্তারিত পুনরুল্লেখ নিষ্প্রয়োজন। আমরা বরং এখানে শুধু সেই বিষয়ের আলোচনাই করতে চাই যে বিষয়ে কর্মসহায়ক প্রত্যক্ষভাবে জড়িত হয়ে পড়বেন। কচিৎ কখনো হয়তো নদীর বুকে 'ইন্‌ফিলট্রেশান গ্যালারী' নির্মাণ করে বা অন্য কোনো উপায়ে শোধনাগারে জলকে পরিশুদ্ধ করে পাইপ বাহিত

জল গ্রামে নিয়ে যাওয়ার পরিকল্পনা হবে ; কিন্তু সে ক্ষেত্রে তা রূপায়ণের জন্য বিশেষভাবে শিক্ষিত কর্মীও গ্রামে আসবেন। আমাদের কাজ মোটামুটি দুটি বিষয়ে সীমাবদ্ধ—নলকূপ এবং ইঁদারা। তার ভিতর ইঁদারা বা কূপ খননের প্রয়োগ কৌশল আমরা সেচ ও কৃষি পর্যায়ে বিস্তারিত আলোচনা করব। ফলে এ পরিচ্ছেদে আমাদের একমাত্র লক্ষ্য নলকূপ।

নলকূপ নির্মাণ বা মেরামতির বিষয়ে আলোচনা করতে গেলে তার মূল কথা কিছুটা জেনে রাখা ভালো : নলকূপে আমরা কেন জল পাই, কোথা থেকে এ জল আসে, কোথায় সঞ্চিত থাকে, কেন থাকে।

বৃষ্টির জলের অনেকটা অংশ খাল-বিল-নদী-নালা দিয়ে সাগরের দিকে রওনা দেয়, তাকে বলি ভূ-পৃষ্ঠস্থ জল ; কিন্তু বেশ কিছুটা অংশ মাটি শুষে নেয়। জলটা যায় কোথায় ? **সছিদ্র** (pervious) স্তরের ভিতর দিয়ে সেটা মাধ্যাকর্ষণের টানে আরও গভীরে প্রবেশ করতে থাকে। তারপর কোনো নিশ্ছিদ্র (impervious) ভূ-স্তরে পৌঁছে জলটা আটকে যায়। সেই নিশ্ছিদ্র ভূস্তর যে সমুদ্রতলের সমান্তরালে থাকবে এমন কোনো কথা নেই। তাই সেই নিশ্ছিদ্র ভূস্তরের ঢাল অনুসারে মাটির গভীরে জলটা এদিক থেকে ওদিকে চলতে থাকে, এই জলকে বলা হয় **ভূগর্ভস্থ-জল** (sub-soil water)। ভূতলের গভীরে যে লেভেল পর্যন্ত এই জল মাটিকে সম্পূর্ণভাবে ভিজিয়ে রেখেছে সেই স্তরকে বলি ভূগর্ভস্থ জলতল (water table) আর ভূগর্ভস্থ মৃত্তিকার যে স্তরে জলটা জমা থাকে, তাকে বলে জলধারক স্তর বা **এ্যাকুইফার** (aquifer)। যে স্তরে বালি আর গ্র্যাভেল প্রচুর পরিমাণে আছে, বিশেষত মোটা-দানার বালি, সেই স্তরটির জলধারণের ক্ষমতা সবচেয়ে বেশি।

মনে রাখা দরকার যে, এই জলধারক স্তরের নিচে আরও জলধারক স্তর থাকতেই পারে না, এমন ধারণা করাটা ভুল। অন্য কোনো ভূপৃষ্ঠের অংশ থেকে অন্য কোথাও জল হয়তো আরও গভীরে প্রবেশ করেছে এবং আরও গভীরের কোনো স্তরে আটকে আছে। সেই স্তরের জল আরও গভীরে থাকতে পারে—যদিও তার উপরের স্তরের সঙ্গে এখানে কোনো সরাসরি যোগ নেই। যেন একতলা এবং দোতলার বাসিন্দা। তারা এক এক সমতলে বিচরণ করছে এবং দু-দলের মাঝখানে আছে নিশ্ছিদ্র কংক্রিটের একটা স্তর—একতলাবাসীর কাছে তা ছাদ, দোতলাবাসীর কাছে তা মেঝে। আর নলকূপ বা ইঁদারাটা যেন লিফ্‌ট। নিশ্ছিদ্র স্তর ভেদ করে তা যাতায়াত করে।

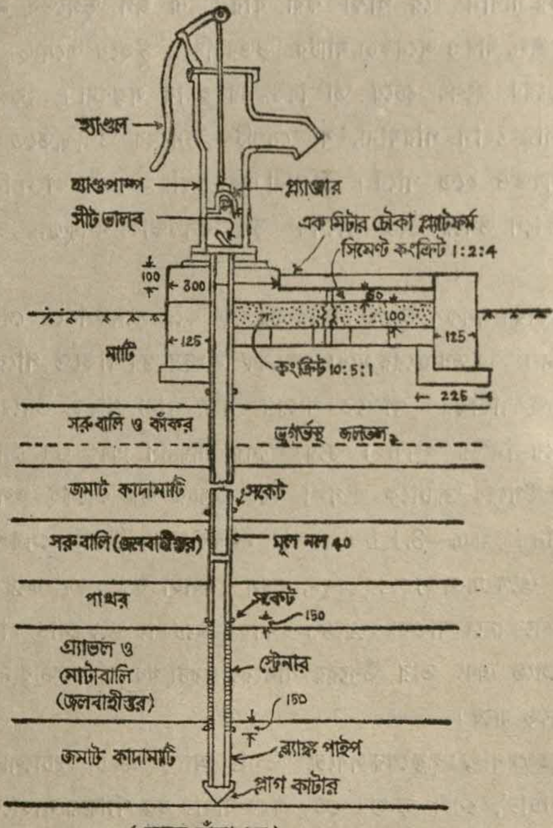
আমরা যদি ভূপৃষ্ঠ থেকে একটা খাড়া গর্ত খনন করে কিছু দূর নামি, প্রথম নিশ্ছিদ্র স্তরে পৌছাবার আগেই যদি থেমে যাই, তাহলে আমরা একটি অগভীর কূপ বা পাতকুয়া খুঁড়লাম। চার পাশের মাটি ভেদ করে জল এসে সেই কুয়ায় জমা হয়। এ জাতীয় পাতকুয়া বা ইঁদারার ব্যাস 2 থেকে 5 মিটার পর্যন্ত হয়, সেটা পোড়া মাটির রিং দিয়ে, কংক্রিটের বেড় দিয়ে অথবা পোড়া ইটের গাঁথনি করে পাকা করা যায়। এ জল ভূগর্ভের নয় কিন্তু। ভূ-পৃষ্ঠেরই জল, যদিও অনেকটা মাটির ভিতর দিয়ে চুঁইয়ে এসেছে বলে নদী-নালা, পুকুরের জলের চেয়ে তা বিশুদ্ধতর হবার সম্ভবনা। কিন্তু নিকটস্থ কোনো বোর হোল পায়খানা, বা সেপটিক ট্যাঙ্কের উপস্থিতিতে তা ক্ষেত্র বিশেষে দূষিতও হতে পারে। ইঁদারা এবং কুয়ার জল গ্রীষ্মকালে নিচে নেমে যায়, বর্ষাকালে উপরে উঠে আসে। তুলনামূলকভাবে নলকূপের জল অনেক বিশুদ্ধ।

তার কারণ নলকূপ ভূগর্ভে বিভিন্ন স্তর ভেদ করে অনেক নিচে থেকে জলটা তুলে আনে। বিভিন্ন স্তরের মধ্যে একাধিক নিশ্ছিদ্র স্তর থাকতে পারে ; আবার একাধিক জলবাহীস্তরও থাকতে পারে। যদি জানা থাকে উপরের জলবাহী স্তরের চেয়ে নিচের জলবাহী স্তরে জলের পরিমাণ এবং গুণ বেশি তাহলে প্রযুক্তিবিদ উপরের স্তরটাকে উপেক্ষা করে নিচের স্তর থেকেই জলটা সংগ্রহ করতে চান। চিত্র—3.1.1-এ একটি নলকূপের ভার্টিকাল সেকশন দেওয়া হয়েছে। এক্ষেত্রে লক্ষ্য করে দেখুন, প্রথম জলবাহী স্তর ভেদ করে নলকূপকে আরও গভীরে নিয়ে যাওয়া হয়েছে। কারণ নিচেকার স্তরে মোটা দানার বালি পাওয়া গেছে এবং তার উপরের পাথরের স্তরটা খুব বেশি গভীর নয় যে, খরচ অত্যন্ত বেড়ে যাবে।

ছবিতে দেখছি, নলকূপের সবচেয়ে তলায় আছে একটা সূচালো-মুখ নিরেট 'প্ল্যাগ কাটার', সেটা ভূ-স্তর ভেদ করে যাবার জন্য প্যাঁচের সাহায্যে ঐ ব্ল্যাঙ্ক পাইপের সঙ্গে আটকানো। যে স্তর থেকে জলটা সংগ্রহ করা হচ্ছে সেখানে আছে অতি সূক্ষ্ম ছিদ্র যুক্ত স্ট্রেনার পাইপ ; আর বাদ বাকি অংশে সাধারণ নলকূপের পাইপ। চিত্রে জলতল বা 'ওয়াটার টেবল'টার অবস্থানও লক্ষণীয়।

নলকূপে জলের পরিমাণ নির্ভর করে জলধারক স্তরের জাত ও গভীরতা এবং স্ট্রেনারের উপযোগিতার উপর। স্ট্রেনারের নিচে আছে ব্ল্যাঙ্ক পাইপ ও উপরে মূল নলের পাইপ। তিনটির একই ব্যাস। স্ট্রেনার পাইপে যে সূক্ষ্ম ছিদ্র থাকে তার ভিতর দিয়ে জলবাহী স্তরের মোটা দানার বালি প্রবেশ করতে

পারে না, শুধু জলটাই প্রবেশ করে। জলধারক স্তরে মিহি দানার বালির পরিমাণ বেশি হলে বিশেষ পদ্ধতিতে স্ট্রেনারের চারপাশ গ্র্যাভেল বা নুড়ি দিয়ে ঘিরে দিতে হয়। তাকে বলে **শ্রাউডিং** (Shrouding) করা। প্রশ্ন করতে পারেন,—প্লাগ কাটারের প্রয়োজন হচ্ছে মাটি কাটতে, স্ট্রেনারের প্রয়োজন ছিদ্র পথে মোটা দানার বালিকে ব্যাহত করে জলটা পাইপে সংগ্রহ



(স্কেলে আঁকা নয়)

চিত্র—3.1.1

করতে, বাকি মূল পাইপ হচ্ছে জলটাকে উপরে বাহিত করতে কিন্তু তাহলে ব্ল্যাঙ্ক পাইপটা লাগানো হল কেন? জবাবে বলব, স্ট্রেনার দিয়ে জলটা প্রবেশ করার সময় কিছুটা সূক্ষ্ম বালি প্রবেশ করবেই। সেটা নলকূপের তলদেশে থিতিয়ে পড়ে। ব্ল্যাঙ্ক পাইপ সেই ডাস্টবিন। সেটা না থাকলে স্ট্রেনারের নিচের অংশের ছিদ্র কিছুদিনের মধ্যেই ঐ থিতিয়ে যাওয়া বালিতে বন্ধ হয়ে যেত।

মজা হচ্ছে এই যে, টালা ট্যাঙ্কের জল যেমন বিনা পাম্পের সাহায্যে আমাদের শ্যামবাজারের বাড়ির তিন-চার তলার ছাদের ট্যাঙ্কে অনায়াসে উঠে যায়, ঠিক তেমন জলবাহী ভূ-স্তরের জলটা স্ট্রেনারের ছিদ্রপথে নলকূপে প্রবেশ করে সিধে উপর দিকে উঠতে থাকে। কতদূর পর্যন্ত ? ঐ জলতল বা 'ওয়াটার টেবল' পর্যন্ত। সেই স্তর যখন ভূপৃষ্ঠের 7 মিটার (24 ফুট) এর মধ্যে থাকে তখন সাধারণ হ্যাণ্ডপাম্প-এর সাহায্যে জল তোলা যায়। এখানেই বলে রাখা যাক এ ধরনের একটি 37 ব্যাসের (1$\frac{1}{2}$ ইঞ্চি) নলকূপ থেকে প্রতি মিনিটে সর্বোচ্চ 5 গ্যালন (প্রায় 23 লিটার) জল সরবরাহ করা সম্ভব। স্ট্রেনার পাইপ কত নিচে বসবে তা নির্ভর করছে ভূ-স্তরের বিন্যাসের উপর, কিন্তু সেটা 15 মিটারের কম না হওয়া বাঞ্ছনীয়।

সেচের জন্য বৃহত্তর ব্যাসের এবং গভীর নলকূপের প্রসঙ্গ আপাতত উঠছে না ; পানীয় জল সরবরাহের জন্য যে 37 থেকে 50 মি. মি. ব্যাসের নলকূপ খনন করা হয় তার অনেকগুলি পদ্ধতি চালু আছে। ব্যতিক্রম ক্ষেত্রের কথা মুলতুবি রেখে সাধারণ প্রচলিত কয়টি পদ্ধতি বিস্তারিতভাবে বর্ণনা করি :

নলকূপ খনন পদ্ধতি :

(A) **ঘূর্ণী-পদ্ধতি** (Rotary Boring Method) **:** মেদিনীপুর, হাওড়া, হুগলী, বর্ধমান, বীরভূম, মুর্শিদাবাদ, নদীয়া ও ২৪ পরগণার যে অঞ্চলে নরম এঁটেল, দোআঁশ, পলি বা বেলে মাটির প্রাদুর্ভাব সেই সব স্থানে এ পদ্ধতি বহুল প্রচলিত। প্রস্তাবিত গভীরতা 20 মিটারের বেশি হবে অনুমান করলে এ পদ্ধতি গ্রহণ করা উচিত নয়। 12 থেকে 15 মি. নরম পলিমাটি বা বেলেমাটি ভেদ করে বাঞ্ছনীয় জলবাহী স্তরে উপনীত হবার সম্ভাবনা যেখানে আছে সেখানেই এটি উপযোগী।

নলকূপের চিহ্নিত স্থানের চারিদিকে প্রথমে একটি কাঁচা চৌবাচ্চা খনন করতে হবে—500 × 500 চৌকা মাপের এবং গভীরতা এক মিটার। ঐ গর্তকে মাঝখানে রেখে একটি তেপায়া খাড়া করা হয়। তারার উপরে একটি কপিকলের উপর দিয়ে ঝোলানো একটি দড়ির প্রান্ত ঠিক নলকূপের কেন্দ্রস্থলে লম্বমান থাকে। মূল নলকূপের চেয়ে সামান্য বেশি ব্যাসবিশিষ্ট একটি 'বোর-কাটার-পীস' বা বোর নল দড়ির ঐ প্রান্তে বেঁধে চৌবাচ্চার উপর সঠিক লম্বভাবে দাঁড় করিয়ে রাখা হয়। তার নিচে বোর নলের অপেক্ষা বেশি ব্যাসবিশিষ্ট একটি সূচালো 'কাটিং শূ' জোড়া লাগানো থাকে।

একজন কর্মী বোর নলকে একটি রেঞ্চ (wrench) দিয়ে আটকিয়ে ক্রমাগত ঘোরাতে থাকে। তাতে কাটিং-শূ মাটি কেটে গভীরে প্রবেশ করতে থাকে। তার সঙ্গে আঁটা বোর-নলটিও নামতে শুরু করে।

এখন ঐ ফাঁপা বোর নল দিয়ে পাম্পের সাহায্যে জল পাঠানো হয়। কাটিং-শূ ভূগর্ভে যে আলগা মাটি কাটছে তা ঐ জলে গুলে ঘোলা জলটা নল ও বোর গর্তের ফাঁক দিয়ে উপরে উঠে আসে আর চৌবাচ্চায় জমা হয়। জলের সঙ্গে উঠে আসা মাটি ও বালি পরীক্ষা করে অভিজ্ঞ প্রযুক্তিবিদ বুঝতে পারেন কাটিং-শূ এখন কী-জাতীয় স্তর ভেদ করে যাচ্ছে। এভাবে একটি নল বসে গেলে আর একটি নল তার সঙ্গে সকেটের সাহায্যে জুড়ে দেওয়া হয়। কপিকলের দড়ির সাহায্যে খাড়া লম্বভাবে সেটিকে একই পদ্ধতিতে বসানো হয়। এভাবে যতক্ষণ না পর্যন্ত বাঞ্ছনীয় গভীরতায় পৌছানো গেল ততক্ষণ কাজ চলতে থাকবে। তারপর কাটিং-শূ সমেত সমস্ত বোর নল একটি একটি করে নলকূপের গর্ত থেকে উঠিয়ে ফেলা হয়। এবার ব্ল্যাঙ্ক পাইপের মাথার বেল প্লাগ যোগ করে এবং ব্ল্যাঙ্ক-পাইপের অপরপ্রান্তে প্রয়োজনীয় স্ট্রেনার, তার সঙ্গে মূল নলকূলের পাইপ যোগ করে এক একটি করে পাইপ ঐ পূর্বকৃত গর্তে প্রবেশ করানো হয়। সমস্ত পাইপ নামানো হয়ে গেলে, সর্বোচ্চ মূল পাইপটি ভূপৃষ্ঠের 300 মি. মি. উপরে রাখা হয়। সেখানে কম্বিনেশন ক্লাম্প সহযোগে হ্যাণ্ড পাম্পটি বসিয়ে দেওয়া হয়। তারপর সম্পূর্ণ পরিষ্কার জল যতক্ষণ না আসছে ততক্ষণ ক্রমাগত পাম্প করে ঘোলা জল তুলে ফেলা হয়। সব শেষে চিত্রে বর্ণিত পদ্ধতিতে নলকূপকে বেষ্টন করে একটি বৃত্তাকার প্ল্যাটফর্ম তৈরী করা হয়।

আগেই বলেছি, এই পদ্ধতি এঁটেল বা বেলে মাটিতে উর্ধ্বপক্ষে 60 মি. পর্যন্ত গভীরতায় কার্যকরী। আরও গভীরে, আল্‌গা ভূ-স্তরের ক্ষেত্রে অনেক ক্ষেত্রে বোর নলটি তুলে নেবার সঙ্গে সঙ্গে পার্শ্বচাপে গর্তের ছিদ্র বন্ধ হয়ে যায়। তখন মূল নলকূপ ভূস্তরে প্রবেশ করানো মুশ্‌কিল হয়ে পড়ে। সে-ক্ষেত্রে মূল নলকূপের চেয়ে সাত-থেকে-দশ মি. মি. অধিক ব্যাসবিশিষ্ট অন্য একটি পাইপ বোরনলের পরিবর্তে ব্যবহার করা হয়। আর তার ভিতরে মূল নলকূপের পাইপটিকে তার আনুষঙ্গিক সহ প্রবেশ করানো হয়। দুই পাইপের মাঝের ফাঁকটিকে ¼" নুড়িপাথর ও মোটাদানার বালি দিয়ে ভর্তি করা হয়। ঐ বৃহত্তর ব্যাসের পাইপকে এক্ষেত্রে বলা হয় **কেসিং পাইপ** (casing pipe) এবং মূল পাইপের চারিদিকে একটি আবেষ্টনী তৈরী করাকে বলে গ্রাউটিং

(shrouding)। বর্তমানে কেসিং পাইপের দুষ্প্রাপ্যতা ও উচ্চমূল্যের জন্য এ জাতীয় নলকূপের ব্যবহার কমে এসেছে।

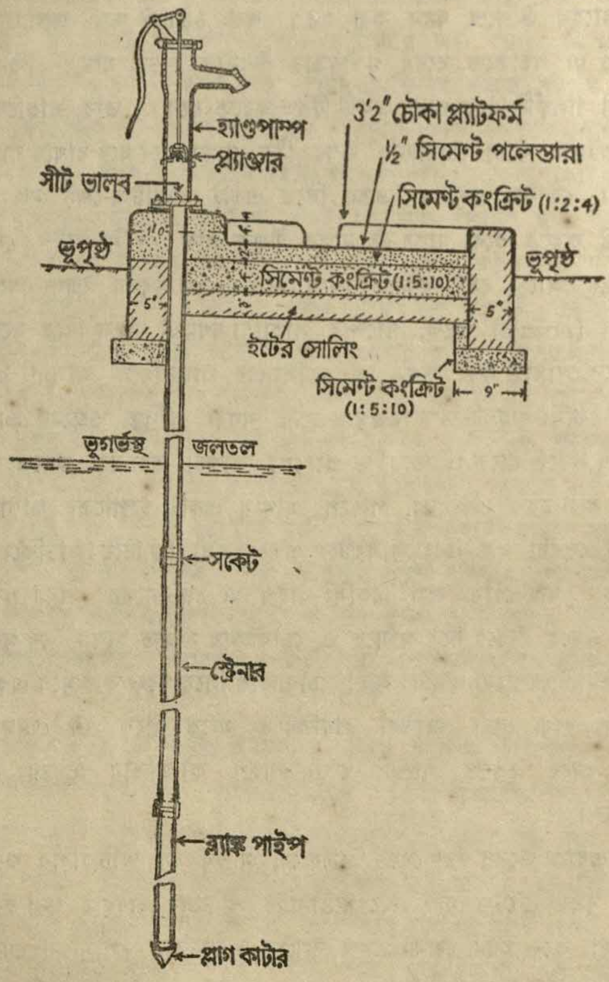
(B) **ওয়াটার জেট পদ্ধতি** (Water Jet System) : এই পদ্ধতিতে পশ্চিমবাঙলার বৃহত্তর এলাকায় (বাঁকুড়া, পুরুলিয়া ও মেদিনীপুরের কিছু অংশ ছাড়া, দক্ষিণ, মধ্য ও পশ্চিমের প্রায় সর্বত্র) ছোট ব্যাসের নলকূপ পানীয় জল সরবরাহের উদ্দেশ্যে খনন করা হয়। শক্ত চট্‌চটে অথচ জলে দ্রবণীয় মাটির ক্ষেত্রে এ পদ্ধতিতে যথেষ্ট গভীরতায় উপনীত হওয়া যায়। তিনখানা বাঁশ অথবা শালখুঁটি দিয়ে প্রথমে একটি ট্রিপড করতে হবে। তার সাহায্যে কেসিং-পাইপটাকে কাঁচা চৌবাচ্চার উপর ঠিক খাড়াভাবে ধরে রাখার ব্যবস্থা করতে হবে। কেসিং পাইপের ভিতর দিয়ে একটি ওয়াটার-জেট নল এমনভাবে প্রবিষ্ট করতে হবে, যাতে ঐ নলের উন্মুক্ত-প্রান্ত কেসিং-পাইপ যে জমিতে দাঁড়িয়ে আছে, সেই ভূমিতে গিয়ে ঠেকে। জেটনলের উন্মুক্ত অংশে একটি নজ্‌ল্ (nozzle) থাকে, পাম্পের সাহায্যে যখন ঐ নজ্‌ল্ দিয়ে সজোরে জল মাটিতে আঘাত করে তখন তা কেসিং-এর পাদভূমিকে আল্‌গা করে দেয়। তখন কেসিং-পাইপটি তার নিজস্ব ওজনে, অথবা অর্পিত ওজনের ভারে ভূ-স্তরে প্রবেশ করতে থাকে। তার ভূ-প্রবেশের কাজটা ত্বরান্বিত করতে আরও দুটি কাজ করা হয়। প্রথমতঃ, পাইপের মাথায় একটি ইস্পাতের কাটার (ছুরি) এঁটে দেওয়া হয় এবং কেসিংটিকে একজন কর্মী রেঞ্জ দিয়ে আটকিয়ে ঘোরাতে থাকে। মাটি-ধোয়া জল কেসিং-পাইপ ও জেট-নলের মাঝামাঝি অংশের ফাঁক দিয়ে উপরে উঠে আসবে ও চৌবাচ্চায় সঞ্চিত হবে। যে গর্ত দিয়ে ঐ বালি-মাটি মেশানো জলটা কাঁচা চৌবাচ্চায় গিয়ে পড়ে তার মুখে একটা টিনের ডোঙ্গা রাখা হয়। অভিজ্ঞ প্রযুক্তিবিদ মাঝে মাঝে ঐ ডোঙ্গা পরিষ্কার করে দেখে বুঝতে পারেন কেসিং-পাইপ কী-জাতীয় ভূ-স্তর ভেদ করে যাচ্ছে।

এখানে উল্লেখ করা যেতে পারে যে, মাটির ধস্ আটকাবার জন্য বোরিং-এর সময় এঁটেল মাটি বা বেন্‌টোনাইট পাউডার ব্যবহার করা হয়। বালি পরীক্ষা করে যখন বোঝা গেল বাঞ্ছিত গভীরতায় পৌছানো গেছে, তখন কেসিং-পাইপ সাবধানে উঠিয়ে এবার আনুষঙ্গিক সহ নলকূপটি সেই গর্তে পূর্বের মতই প্রবেশ করানো হয়।

(i) সবার নিচে থাকবে কেবল মাত্র 'কাটার'। প্রথম পর্যায়ে তার প্লাগটি খুলে রাখতে হবে।

(ii) তার উপর সচরাচর 2 মি. লম্বা একটা প্যাঁচকাটা ফাঁপা নল (ব্ল্যাংক পাইপ)।

(iii) তার উপরে ফিলটার। এক পীস বা দুই পীস, জলবাহী স্তরের গভীরতা অনুসারে। ফিল্টার নির্বাচিত বালির স্তরে এমন অবস্থানে থাকবে যাতে উপরে ও নিচে অন্তত 150 মি. মি. ছাড় থাকে (চিত্র—3.1.1 দেখুন)।



চিত্র—3.1.2

(iv) ফিলটারকে নির্বাচিত স্তরে ঐ অবস্থানে রাখতে যতগুলি মূল নলকূপ পাইপ প্রয়োজন, একটির পর একটি পাইপ সেই ভাবে নামাতে হবে। ভূ-পৃষ্ঠ থেকে 300 মি. মি. উপরে হ্যাণ্ডপাম্পটি বসাতে হবে।

এছাড়া নলকূপ খননের আরও অনেকগুলি পদ্ধতি আছে। যথা, স্লাজার (Slugger) পদ্ধতি বা ঢেঁকি পদ্ধতি, প্লাঞ্জার (Plunger) পদ্ধতি প্রভৃতি। সেগুলি বহুল ব্যবহৃত নয়। গভীর ও বেশি ব্যাসযুক্ত নলকূপের ক্ষেত্রে রিগ-পদ্ধতির শরণ নেওয়া হয়—তা অত্যন্ত জটিল ও ব্যয়সাধ্য। সেচের প্রয়োজনেই তার ব্যবহার। আমরা এবার বরং দেখি, কী ভাবে ও কেন নলকূপে ডাপ ওয়েল (ডি. ডাব্লু) পাম্প বসানো হয়।

সাধারণ পাম্পে প্লাঞ্জার ও সীট ভাল্ব্টি ভূ-স্তরের উপরে থাকে (চিত্র—3.1.1); কিন্তু ডি. ডাব্লু-পাম্পে সীট-ভাল্ব, প্লাঞ্জার-কেজ, প্রভৃতি একটি দীর্ঘ পাইপের সঙ্গে যুক্ত হয়ে ভূ-পৃষ্ঠের নিচে থাকে। শুধু ভূ-পৃষ্ঠের নয়, ভূগর্ভস্থ জলতলের নিচে থাকে (চিত্র—3.1.2)। সাধারণতঃ 40 মি. মি. ($1\frac{1}{2}''$) নলকূপে যদি ডি. ডাব্লু পাম্প লাগাতে হয় তাহলে নলকূপের উপর অংশে মোটা (100) পাইপ লাগাতে হবে। দৈর্ঘ্যে এই 100 (4″) পাইপ 6 মি. থেকে ভূ-স্তরের অবস্থা অনুযায়ী 20 মি. পর্যন্ত হতে পারে। কিন্তু কোন অবস্থাতেই তা 25 মি. (80 ফুট) এর বেশি হবে না; কারণ তাতে হস্তচালিত পাম্প দিয়ে জল তোলা কষ্টকর। বিশেষ ক্ষেত্রে সিলিণ্ডারের নিচে 20 মি. মি. ব্যাসের সরু নল লাগানো হয়।

এই প্রসঙ্গে বলা যেতে পারে, অনেকে ব্যয় সঙ্কোচের জন্য 100 মি. মি.-র পরিবর্তে 80 মি. মি. (3″) ব্যাসের মোটা নল ব্যবহার করার পরামর্শ দেন; কিন্তু আমরা সেটাকে বুদ্ধিমত্তার পরিচায়ক বলব না। ব্যয় সঙ্কোচ হল বটে কিন্তু সে পাইপ নামানো কষ্টকর এবং জলও অনেক কম উঠবে। ফলে এ ব্যয়-সঙ্কোচ অলাভজনক। এ যেন ছেলের পড়াশুনা বন্ধ করে ব্যয় লাঘব করা।

স্থান নির্বাচন ও খননের সময় সাবধানতা :

(i) নলকূপের স্থান নির্বাচন খুব কাছাকাছি যেন না হয় এবং যে অঞ্চলের মানুষের জল সরবরাহের জন্য খনন করা হচ্ছে তার কেন্দ্রবিন্দুতে যেন খনন করা হয়। অর্থাৎ সকলেই যেন যতদূর সম্ভব সমান সুবিধা পায়। একটি অপ্রীতিকর কথা এইখানে বলে রাখি; ক্ষেত্র বিশেষে ঐ অঞ্চলের কোনো প্রভাবশালী ব্যক্তি (তিনি প্রাক্তন জমিদার, বর্তমান জোতদার, অথবা ভোটে-নির্বাচিত তথাকথিত জনপ্রতিনিধি হতে পারেন) হয়তো চাইবেন, সাধারণের ব্যবহার্য নলকূপটি তাঁর দ্বারপ্রান্তে দ্বারীর ভূমিকায় অবতীর্ণ হোক। আপনি জলে বাস করেন, শত্রুজাতীয় জীবের সঙ্গে প্রত্যক্ষ সংগ্রামে আসতে চাইছেন না হয়তো। তখন এই অনুচ্ছেদটি হয়তো আপনার কাজে লাগবে। মুখখানা সিক্ত-মার্জারের

মতো নিরীহ করে এই পৃষ্ঠাটি তাঁর চোখের সামনে মেলে ধরে বলবেন, 'এ বিষয়ে হ্যাণ্ডবুকে কিছু কিছু নির্দেশ আছে, চোখ বুলিয়ে দেখে নিতে পারেন স্যার।' দেখবেন, অধিকাংশ ক্ষেত্রে ঐ স্যার এই অনুচ্ছেদটি পাঠ করে বলবেন, 'না, না, আমি একথা বল্‌ছি না যে, ওটা আমার বাড়ির সামনেই পোঁতা হোক। তোমরা যা ভালো বোঝ কর।'

এর ব্যতিক্রমও হবে। যদি পল্লীগ্রামের সেই শিবাসম্রাটের গাত্রচর্ম গণ্ডার-ধর্মী হয়। সে অসুখ শিবের অসাধ্য! পরবর্তী ভোট-পর্যায় পর্যন্ত—'যে সয়, সে রয়।'

(ii) আশ-পাশের নলকূপে কত গভীরে ভালো জল পাওয়া গেছে এবং সেই জলবাহী স্তরের গভীরতা কত তা জানবার চেষ্টা করুন, কাজে হাত দেবার আগে। যদি কেউ সংবাদ দিতে না পারে তবে সেই নলকূপের হ্যাণ্ড পাম্পের নিচের চারটি নাট রেঞ্জ দিয়ে খুলে ফেলুন। ভাল্‌ব্‌টি সাবধানে সরিয়ে রাখুন। এবার একটি সরু তার অথবা শক্ত সুতোয় তিন-চারটি 'নাট' বেঁধে পাইপের ভিতর দিয়ে নামিয়ে দিন। শ্রবণেন্দ্রিয় একাগ্র করে লক্ষ্য করুন, নাট চারটি কখন 'টুপ্‌' করছে! দু-তিনবার পরীক্ষা করে 'টুপ'-সম্বন্ধে নিশ্চিত হয়ে এবার সুতোটা তুলে মাপলেই ওয়াটার লেভেলটা বুঝতে পারবেন। এরপর সুতো অনেকটা ছেড়ে দেখতে পারেন সেই নলকূপের গভীরতা কত। সংবাদগুলি খাতায় লিখে ফেলুন। না, কাজ শেষ হয়নি এখনও। ভাল্‌বটি স্বস্থানে বসিয়ে নাট চারটি এঁটে দিন। নাহলে অপারেশন 'সাক্‌সেস্‌ফুল' হলেও পেসেণ্ট মারা যাবে, মানে সেই নলকূপটি!

(iii) সাধারণ হ্যাণ্ড পাম্প 6·5 মিটার (প্রায় 22′) নিচে থেকে ভালোভাবে জল তুলতে সক্ষম। ভালো পাম্প বড়জোর 7·5 মি. (প্রায় 25′) পর্যন্ত নিচে থেকে জল তুলতে পারে। তাতে পাম্প করতে খুব জোর লাগে এবং জলও কম ওঠে। কিন্তু ইঞ্জিন পাম্প যত বেশি হর্স-পাওয়ারেরই হোক না কেন, 6 মিটারের চেয়ে নিচু থেকে জল তুলতে পারে না। অনেক সময় নলকূপ বসানোর পর দেখা যায় যে, জলের লেভেল 9 মিটারের কাছাকাছি, ইঞ্জিন জল তুলতে পারছে না। সেক্ষেত্রে নলকূপের পাশে 3 বা $3\frac{1}{2}$ মি. গভীর একটা গর্ত করে ইঞ্জিনটা ভূগর্ভের গভীরে বসাতে হয়। বর্ষায় আবার জলের লেভেল উপরে উঠে আসে। তখন আবার ইঞ্জিনকে তুলে উঁচুতে বসাতে হয়, নাহলে ঐ গর্তে বর্ষার জল ঢুকে ইঞ্জিনকে ডুবিয়ে দিতে পারে।

(iv) 'ফিলটার' হচ্ছে নলকূপের প্রাণ। এর নির্বাচনের উপর নলকূপের

সফলতা অনেকাংশে নির্ভরশীল। সেসব কথা পরে আলোচনা করব। আপাতত বলি, নামানোর পূর্বে অন্যান্য মালপত্রের সঙ্গে ফিলটারটিকে বিশেষভাবে পরীক্ষা করা প্রয়োজন। দেখতে হবে যাতে সেটি নিখুঁত হয়—বড় ছিদ্র, ফাটা বা জোড়া-খোলা কিম্বা ময়লা যেন না থাকে।

(v) নলকূপ ও ফিলটারের প্রতিটি জোড় যেন সঠিকভাবে লাগানো থাকে, যেন আলগা না থাকে, বা প্যাঁচ ঘুরতে বাকি না থাকে। জোড় দেওয়া ফিলটার কিম্বা পাইপ গর্তে নামাবার সময় কোনো প্রকার চাপ বা মোচড় দেওয়া চলবে না। সরাসরিই তা নেমে যাওয়ার কথা।

(vi) গভীরতার উপর নির্ভর করে প্রতি এক মিটার থেকে তিন মিটার গভীরতার ব্যবধানে বালি-মাটির নমুনা সংগ্রহ করে, জল ঝরিয়ে কতকগুলি কাচের শিশিতে রাখবেন। নলকূপের অবস্থান, গভীরতা এবং তারিখ সমন্বিত লেবেল সেঁটে তা পঞ্চায়েত অফিসে সংরক্ষণের ব্যবস্থা করবেন। একই এলাকায় পরবর্তীকালে নলকূপ বসানোর সময় তা খুব কাজ দেবে।

সচরাচর যে ত্রুটি/অসুবিধা হয় এবং তা দূরীকরণের উপায় :

(i) **বোর গর্ত ঠিক লম্বা না হলে :** যে-কোনো পদ্ধতিতে খনন করা হোক না কেন, গর্তটি ঠিক খাড়াভাবে মাটির ভিতর যাওয়া চাই-ই। এজন্য কেসিং পাইপটি নামানোর পরেই পরীক্ষা করে দেখতে হবে সেটা ভূ-পৃষ্ঠের সঙ্গে ঠিক লম্বভাবে আছে কিনা। প্রায় 3 মি. দীর্ঘ এবং 25 মি. মি. ব্যাসের একটি লোহার রডের দু প্রান্তে কেসিং পাইপের ব্যাস অপেক্ষা সামান্য ছোট ব্যাসের দুটি গোলাকার চাকৃতি নাট-বোল্ট দিয়ে আটকানো হয়। এগুলি 3·2 মি. মি. ($\frac{1}{8}''$) পুরু লোহার চাকৃতি। এর নাম 'ওলন-চাকৃতি'। তে-পায়ার উপরে কপিকল থেকে দড়ির যে প্রান্ত নলকূপের ঠিক মধ্যবিন্দুতে ঝুলে আছে সেই প্রান্তে ঐ ওলন-চাকৃতিটাকে আটকিয়ে দিতে হবে। তারপর ধীরে ধীরে সেটাকে নলকূপের ভিতরে প্রবেশ করাতে হবে। এখন যদি দেখেন দড়িটা সর্বক্ষণ কেসিং-পাইপের ঠিক মধ্য বিন্দুতে আছে, তাহলে বুঝবেন পাইপ ভূ-পৃষ্ঠ থেকে লম্বভাবে নেমেছে। যখনই দেখবেন, দড়িটা কেন্দ্রস্থল থেকে একপাশে সরে যাচ্ছে তখনই বুঝবেন, ভূ-স্তরের গভীরে ঐ লেভেলে (যে লেভেলে ওলন-চাকতি তখন আছে) সে-স্থানে কেসিং পাইপ খাড়া নেই। সেক্ষেত্রে কেসিং-পাইপ যেদিকে ঝুঁকেছে সেদিকে কিছুটা সরিয়ে যান্ত্রিক উপায়ে জোর করে বিপরীত দিকে ঠেলতে হবে। যতক্ষণ না দড়িটা

কেন্দ্রবিন্দুতে ফিরে আসে। তারপর পরিত্যক্ত গর্তটি গ্র্যাভেল বা মোটা দানার বালি দিয়ে ঠেসে ঠেসে প্যাকিং করে দিতে হবে।

খাতা-কলমে বলা হল বটে যে, নলকূপ ঠিক লম্বভাবে থাকবে, বাস্তবক্ষেত্রে কিন্তু কিছুটা 'হেলেপড়া' বা Slanting মেনে নিতে হয়। তবে তা প্রতি 30 মিটার গভীরতায় 100 মি. মি.-র বেশি হওয়া উচিত নয়।

(ii) **বালু-প্রবাহ বা Sand blowing :** অনেক সময় ভূ-গর্ভে দুটি কঠিন ভূ-স্তরের মধ্যে মিহিদানার বালির স্তর 'কম্প্রেশানে' অর্থাৎ অত্যন্ত চাপের অবস্থায় থাকে। সেক্ষেত্রে অন্তঃচাপের প্রবাহে সেই মিহিদানার বালি বোরনলের ভিতরে সবেগে প্রবেশ করে ভীষণ অসুবিধার সৃষ্টি করে। এ সমস্যা সমাধানের সহজতম পন্থা হল—বোর নলটিকে কানায় কানায় জলে ভর্তি করে, তার ভিতর থেকে প্লাঞ্জার-যন্ত্রের সাহায্যে বালি তুলে ফেলা। কিছুক্ষণ বালি তুলে ফেলার পর চাপটা যখন কমে যাবে তখন আর বালি উঠবে না— বোর নলও আবার বসতে থাকবে।

(iii) **বোর খননের সময় নল আটকে যাওয়া :** বোর-খননের সময় কখনো কখনো দেখা যায় কিছুতেই আর নলটা বসছে না। নলের গায়ে আঠাল মাটি সেঁটে ধরার জন্য অথবা নলের জোড়াইতে সকেটের স্ফীত অংশের সঙ্গে ভূ-স্তরের ঘর্ষণজনিত বাধায় এই বিপদের সৃষ্টি হয়। তখন বোর-নলকে জোর জবরদস্তি করে, ঠেলে বা ঠুকে বসানোর চেষ্টা করা উচিত নয়। তাতে হিতে বিপরীত হবার আশঙ্কা বেশি। বরং চেষ্টা করে দেখতে হবে পাইপ কিছুটা উঠিয়ে-নামিয়ে আল্‌গা করা যায় কিনা। নলকূপের কাজে অভিজ্ঞ মিস্ত্রি এ-ক্ষেত্রে অনেক রকম উপায়ের সাহায্য নেয়।

(iv) **নলকূপের কাজ শেষ হলে ওয়াশ না করানো :** অনেক সময় ফাঁকিবাজ মিস্ত্রি হ্যাণ্ডপাম্পে জল উঠছে দেখিয়ে দিয়ে 'ফাইনাল পেমেণ্ট' নিয়ে সট্‌কে পড়ে। মনে রাখবেন, যতক্ষণ না নলকূপ 'লেয়ার ওয়াশ' করা হচ্ছে ততক্ষণ কাজ শেষ হয়নি। এই কাজটায় প্রায়ই ভুল হয় বলে এটি খুব বিস্তারিতভাবে লিপিবদ্ধ করলাম।

(a) মাটির ধস্ ঠেকাবার জন্য খননের সময় যে এঁটেল মাটি অথবা বেন্‌টোনাইট পাউডার ব্যবহার করা হয় তা ধুয়ে ফেলা দরকার। এজন্য নলকূপ স্থাপন করার অব্যবহিত পরেই বোরিং পাম্প দিয়ে পরিষ্কার জল নলের ভিতর প্রবেশ করিয়ে দিতে হবে। সেই জল ভূ-গর্ভস্থ ফিল্‌টার দিয়ে বিপরীত মুখে বাহির হয়ে নলের বাহিরের দিক দিয়ে পুনরায় উপরে উঠে আসে। ঐ সঙ্গে খননের সময়

ব্যবহৃত এঁটেল মাটি, বেন্‌টোনাইট এবং গোবর জলে গুলে উঠে আসে। পাম্প করতে করতে দেখা যাবে প্রাথমিক অবস্থার ঘোলা জল ক্রমশঃ পরিষ্কার হয়ে আসছে। একেই বলে 'লেয়ার ওয়াশ্‌'।

(b) উপরিবর্ণিত উপায়ে জল যখন সম্পূর্ণ পরিষ্কার হয়ে গেল তখন ওয়াটার জেট পদ্ধতিতে বসানো নলকূপের ক্ষেত্রে প্লাগ-কাটারের খুলে রাখা প্লাগটি (113 পৃষ্ঠার শেষ পংক্তিতে দেখুন, বলা হয়েছিল 'প্রথম পর্যায়ে কাটারের প্লাগটি খুলে রাখতে হ'বে) নলকূপের ভিতর ছেড়ে দিতে হবে। বলাবাহুল্য সরু বা সুচালো দিকটা নিচের দিকে রেখে। সেটি নিচে নেমে কাটারের খোলা মুখে পড়ে ও খাপে-খাপে বসে যায়। তা সত্ত্বেও লোহার দড়ির (ওয়্যার রোপ) সঙ্গে সংযুক্ত প্রায় এক মিটার লম্বা একটা লম্বা সরু লোহার রডের (12 থেকে 19 মি. মি. ব্যাসের) সাহায্যে ঠুকে প্লাগটিকে স্বস্থানে শক্ত করে সেঁটে দিতে হয়।

(c) ইতিপূর্বে 'a'-চিহ্নিত অনুচ্ছেদে আমরা নলকূপের বাহিরে লেগে থাকা এঁটেল মাটি, গোবর ইত্যাদি পরিষ্কার করেছি, এবার ভিতর অংশটা সাফা করতে হবে। এজন্য ডিজেল-ইঞ্জিন চালিত পাম্প বা 'এয়ার কম্প্রেশার' ব্যবহার করলে ভালো ফল পাওয়া যায়। যন্ত্রটির ওজন অন্ততঃ এক টন। গ্রামে দু-একটি নলকূপের জন্য এ জাতীয় 'এয়ার কম্প্রেশার' যন্ত্রের ব্যবস্থা করা ব্যয়সাধ্য এবং তার রক্ষণাবেক্ষণেরও নানান অসুবিধা আছে। কিন্তু পাশাপাশি কয়েকটি গ্রাম-পঞ্চায়েতে যদি অনেকগুলি এ জাতীয় পানীয় জলের নলকূপ খননের পরিকল্পনা থাকে, তাহলে তঁারা যৌথভাবে যন্ত্রটা কিন্‌তে বা ভাড়া নিতে পারেন। যেখানে তা সম্ভবপর হচ্ছে না সেখানে বিকল্প হিসাবে 'বাকেট ওয়াশ' করতে হবে। সম্পূর্ণ 40 মি. মি. ব্যাসের নলকূপের ক্ষেত্রে 40 মি. মি. বাকেট 20 মি. মি. নলের সঙ্গে যুক্ত করে নলকূপের ভিতরে প্রবিষ্ট করাতে হয়। ওয়াশ-পাইপ ওঠানো-নামানোর জন্য মাটির উপরে মাচা বেঁধে ঢেঁকি পদ্ধতির শরণ নিতে হবে। অর্থাৎ আড়াআড়ি একটা শক্ত বাঁশ বা শাল খুঁটির টুকরো ঐ ওয়াশ-পাইপের সাথে লোহার চেইন দিয়ে আটকে দিতে হয়। বাকেটসহ ওয়াশ-পাইপের নল আনুমানিক 30 থেকে 33 মিটার দীর্ঘ হয়।

ডি. ডাব্‌লু. পাম্পযুক্ত নলকূপের ক্ষেত্রে—অর্থাৎ যেখানে নলকূপের উপর-অংশে 100 মি. মি. ব্যাসের পাইপ ব্যবহার করে শুধু নিচের অংশে 40 মি. মি. করে বসানো হয়েছে—সেখানে ওয়াশ্‌ বাকেট 40 মি. মি.-র পরিবর্তে 100 মি. মি. হবে।

বাকেট-ওয়াশের সময় জোর জবরদস্তি চলবে না। ঢেঁকির সাহায্যে ধীরে

ধীরে নলটা ওঠানো-নামানো করতে হবে। অন্যথায় নলকূপের ভিতর জমে থাকা ময়লা এবং মিহি বালিস্তর থেকে বালি স্থানচ্যুত হয়ে পাইপ দিয়ে উপরে উঠে আসে এবং জল চলাচলের পথে বাধা সৃষ্টি করে।

(d) বাকেট-ওয়াশের কাজ শেষ হলে নলকূপে 'ওয়্যার রোপ' নামিয়ে-ধীরে ধীরে ঠুকলে বোঝা যায় নলকূপের নিচে অবস্থিত প্লাগটি স্বস্থানে আছে কিনা। এটা দেখে নেওয়া দরকার—কারণ ওয়াশের সময় সেটি স্থানচ্যুত হয়ে থাকতে পারে।

(e) ক্ষেত্র বিশেষে বাকেট-ওয়াশ করার পরেও বাঞ্ছিত ফল না পাওয়া গেলে 12 মি. মি. ব্যাসের একটি পরিষ্কার নল (নলকূপ প্রযুক্তি বিদ্যার ভাষায় বলে 'ইনার ওয়াশ পাইপ') নলকূপের ছিদ্র পথে নামিয়ে পাম্পের সাহায্যে পরিষ্কার জল দিতে হয়। তাতে নলকূপের তলদেশে জমে থাকা ময়লা জলের তোড়ের সঙ্গে উঠে আসে।

নলকূপের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ সম্বন্ধে জ্ঞাতব্য বিষয়ঃ

(i) **বেল্-প্লাগ্ঃ** নলকূপের সর্বনিম্ন অংশে থাকে 'বেল-প্লাগ্'। ইতিপূর্বে তাকে মাঝে-মাঝে 'প্লাগ-কাটারও' বলেছি। আসলে পশ্চিমবঙ্গের দক্ষিণাঞ্চলে, যেখানে কেসিং পাইপ ছাড়াই ঘূর্ণি-পদ্ধতিতে নলকূপ বসানো হয়, সেখানে বেল-প্লাগের সূচালো দিকটা মাটি কেটে ভিতরে প্রবেশ করে, এজন্যই সেক্ষেত্রে তাকে প্লাগ-কাটার বলা হয়। কেসিং-পদ্ধতিতে প্লাগটি যে নলকূপ বসানোর পরে নামানো হয় তা আগেই বলেছি। এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে ফিলটার দিয়ে নলকূপে যে জল প্রবেশ করছে তা যেন তলা দিয়ে বার না হয়ে যায়। এর ভিতরে একটি 'আংটা' লাগানো থাকে। নলকূপের নল বা স্ট্রেনার-পাইপ ক্ষয়ে গেলে বা অন্য কোনো কারণে নলকে টেনে তুলতে হলে ঐ আংটাটা কাজে লাগে। একটি হুকযুক্ত তারকে নলের মধ্যে দিয়ে নামিয়ে দক্ষ মিস্ত্রি ঐ আংটায় আটকিয়ে ফেলে। বাকি কাজটা হচ্ছে কপিকলের সাহায্যে টান দেওয়া। অনেকটা কূয়ো থেকে বালতি তোলার মতো।

(ii) **স্ট্রেনার পাইপ বা ফিলটারঃ** এর দুটি কার্যকারিতা। এক নম্বর, জলবাহী ভূ-স্তরের জলটা যেন পাইপের ভিতর আসতে পারে—তাই এর গায়ে অসংখ্য ছিদ্র থাকে। দু নম্বর, ছিদ্রগুলি যেন এত বড় না হয় যাতে জলের সঙ্গে ভূ-গর্ভস্থ আল্‌গা মৃত্তিকার কণা বা বালি বেশি পরিমাণে পাইপে প্রবেশ করে। স্ট্রেনার অনেক জাতের হয়—জনসন্স্-স্ট্রেনার, কুকস্-স্ট্রেনার, লেনিস্-স্ট্রেনার, অ্যাশ্‌ফোল্ড-স্ট্রেনার, ব্রাউন্‌লি-স্ট্রেনার প্রভৃতি। প্রাক্-স্বাধীনতা

যুগে বিলাতী S. L. স্ট্রেনার অথবা মার্কিন 'ওয়েল ওয়ার্থ' স্ট্রেনার ব্যবহৃত হতে দেখেছি—তা চল্লিশ-পঞ্চাশ বছর অবিকৃত থাকতো। ইদানীং ব্যাঙের ছাতার মতো নানান লোকে কুটীর শিল্পে শ্রীকৃষ্ণের শতনামের মতো সুন্দর সুন্দর নামে পরিচিত স্ট্রেনার তৈরি করে বাজারে ছাড়ছেন। সেগুলি অনেক ক্ষেত্রে বসাবার সময়েই মৃত্তিকার ঘর্ষণজনিত কারণে ছিঁড়ে যায়। বিশ্বাস করুন—'দেশের কুকুর পুজি, বিদেশের ঠাকুর ফেলিয়া'—কবিতাটি আমিও পড়েছি। তবু বলব, ফিলটার কিনবার সময় অত্যন্ত সাবধান হবেন। দু-একটি কোম্পানির নাম হয়তো করতে পারি, কিন্তু সেটা পক্ষপাতিত্ব হয়ে যাবে। দেখে নেবেন, ফিলটারের উপরে যে পিতল অথবা ব্রোঞ্জের জাল আছে তা মজবুত কিনা, ছিদ্রগুলি সমান মাপের এবং সমদূরত্বে কিনা। ভালো ফিলটারের গায়ে দুদিকেই জাল থাকে, তাতে প্রতি ইঞ্চিতে ষাটটি করে তার থাকে। তাকে বলে 60 মেস্-এর জাল। এই 60 মেস্-এর জালই ব্যবহার করবেন। ফিলটার ক্রয়ের সময় সবচেয়ে সস্তা মালটা কিনলে সবচেয়ে ঠকবার সম্ভাবনা।

কোথায় কোন জাতির, কত মিটার গভীর এবং কতটা ফিলটার পাইপ? এককথায় এ প্রশ্নের উত্তর: জবাব নেই। গোটা পশ্চিমবঙ্গে কোথায় কী জাতের নলকূপ কার্যকরী হবে; কতটা ফিলটার দিতে হবে, মোট গভীরতা কত হবে তা আগে থেকে বলতে পারলে এঞ্জিনিয়ারের বদলে জ্যোতিষার্ণব হতুম। শ্রীহর্ষনাথ দাস একজন অভিজ্ঞ নলকূপ-ঠিকাদার। তিনি তাঁর 'চাষের নলকূপ' পুস্তিকায় বলেছেন, "আমি বারুইপুরে 98 ফুট নলকূপে 48 ফুট ফিলটার দিয়াছি; কৃষ্ণচন্দ্রপুর স্কুলে 933' নলকূপেও 48 ফুট ফিলটার দিয়াছি; আবার রায়দীঘির ধানকলে 914' নলকূপে ভালো বালিস্তরের অভাবে 36' ফুট ফিলটার দুই স্তরে দিয়াছি, এক স্তরে 24' অপর স্তরে 12'। ফলে কৃষ্ণচন্দ্রপুরে ঘণ্টায় 5000 গ্যালন এবং রায়দীঘিতে 3000 গ্যালন জল পাওয়া যায়। কাজেই অন্যান্য খরচ সমান রাখিয়া যদি অধিক জল পাওয়া যায় তবে ফিলটার বেশি দিতে কৃপণতা করিবেন না। 48'-এর বেশি ফিলটার দেওয়ার কোনো প্রয়োজন আছে বলিয়া মনে করি না। তাহাতে টাকাই খরচ হইবে, কোনো কাজে আসিবে না। ভাঙরে 4" ব্যাসবিশিষ্ট 52' গভীর যে নলকূপটিতে ঘণ্টায় 5000 গ্যালন জল পাওয়া যায়, তাহাতে মাত্র 12 ফুট ফিলটার দিয়াছি।"

এ থেকে বেশ বোঝা যাচ্ছে, নলকূপের গভীরতা এবং ফিলটারের দৈর্ঘ্যের উপরেই শুধু নলকূপের কার্যকারিতা নির্ভরশীল নয়। সবচেয়ে বড় কথা: অভিজ্ঞতা। বালি চিনে বুঝে নেওয়া চাই, কোন স্তরে থামতে হবে, কতটা

ফিলটার দিতে হবে। এজন্যই বলেছি, নলকূপ খননের সময় বিভিন্ন স্তরের বালি সংগ্রহ করে লেবেল দিয়ে সযত্নে সংগ্রহ করে রাখুন। ভবিষ্যতে সেগুলি দারুণ কাজে লাগবে।

তাহলেও এ গ্রন্থের পাঠক সারা পশ্চিমবঙ্গে ছড়িয়ে আছেন। তাঁদের কর্মক্ষেত্র ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র গণ্ডীতে সীমাবদ্ধ। তাই যতদূর সম্ভব সংক্ষেপে এখানে গোটা পশ্চিমবঙ্গের পরিসংখ্যানটা সঙ্কলিত করছি। পশ্চিমবঙ্গ সরকারের 'জনস্বাস্থ্য কারিগরী অধিকার' বা Public Health Engineering Dept. যে পরিসংখ্যান দীর্ঘ দিন ধরে সংকলন করেছেন তারই চুম্বকসার এখানে সন্নিবেশিত করে দিলাম।

সমগ্র পশ্চিমবঙ্গে ক্ষুদ্র ব্যাসবিশিষ্ট নলকূপের পরিসংখ্যান ঃ

1. চব্বিশ পরগণা ঃ

90 মি. গভীর সাধারণ—বাগদা, বনগাঁও, গাইঘাটা, হাবড়া, দেগঙ্গা, রাজারহাট, বারাসাত, আমডাঙ্গা, বসিরহাট ও গোসাবা।

220 মি. থেকে 200 মি. সাধারণ—মহেশতলা, কাকদ্বীপ, সাগর, নামখানা, স্বরূপনগর, বাদুড়িয়া, হাড়োয়া, মিনাখান, হাসনাবাদ, সন্দেশখালি ও হিঙ্গলগঞ্জ।

90 মি. D. W. P.—বেহালা, যাদবপুর ও ব্যারাকপুর।

240 মি. থেকে 300 মি. D. W. P.—ভানগড়, সোনারপুর, বিষ্ণুপুর, বজবজ, বারুইপুর, ক্যানিং, বাসন্তী, জয়নগর, কুলটাকী, মগরাহাট, ফলতা, ডায়মণ্ডহারবার, কুলপি, মন্দিরবাজার, মথুরাপুর ও পাথর প্রতিমা।

2. নদীয়া ঃ

55 মি. থেকে 76 মি. সাধারণ—করিমপুর, তেহট্ট (97%), কালিগঞ্জ, নাকাশিপাড়া, চাপড়া, কৃষ্ণগঞ্জ, কৃষ্ণনগর (95%), নবদ্বীপ, শান্তিপুর (95%), হাঁসখালি, রানাঘাট, চাকদহ (95%) ও হরিণঘাটা (95%)।

45 মি. থেকে 76 মি. D. W. P.—তেহট্ট (3%), কৃষ্ণনগর (5%), শান্তিপুর (5%), চাকদহ 5%) ও হরিণঘাটা (5%)।

3. মুর্শিদাবাদ ঃ

45 মি. সাধারণ—ফারাক্কা, শামসেরগঞ্জ, সুতি, রঘুনাথগঞ্জ (60%), ভগবানগোলা, রানীনগর, সদর, জিয়াগঞ্জ, ভরতপুর ও বেলডাঙা (60%)।

45 মি. D. W. P.—রঘুনাথগঞ্জ (40%), সাগরদীঘি, লালগোলা, নবগ্রাম, খারগ্রাম, বারওয়ান, কাঁন্দি, বহরমপুর, হরিহরপুর, নওয়াদা, ডোমকল, জলাঙ্গী ও বেলেডাঙা (40%)।

4. **মালদহ ঃ**

60 মি. থেকে 90 মি. সাধারণ—হরিশচন্দ্রপুর, খয়রা, রাতুয়া (70%), ইংলিশবাজার (60%), মানিকচক ও কালিয়াচক।

90 মি. D. W. P.—রাতুয়া (3%), গাজোল, বামনগোলা, হবিবপুর, সদর ও ইংলিশবাজার (40%)।

5. **পশ্চিম দিনাজপুর ঃ**

60 মি. সাধারণ—চোবড়া, ইসলামপুর, গোয়ালপুকুর, চাকালিয়া, কারানডিহি, রায়গঞ্জ, হেমতাবাদ, কালিয়াগঞ্জ, কুশমুণ্ডি, ইটাহার (99%), গঙ্গারামপুর (99%), কুমারগঞ্জ (99%), বংশীহারি, তপন (60%) বালুরঘাট (99%) ও হিলি।

60 মি.—D. W. P.—1% অংশ—ইটাহার, গঙ্গারামপুর, কুমারগঞ্জ ও বালুরঘাট।

100 মি.—D. W. P.—তপন (40%)।

6. **জলপাইগুড়ি ঃ**

45 মি. সাধারণ—রাজগঞ্জ (50%), সদর, মাল (25%), ময়নাগুড়ি, ধুবগুড়ি (50%), বীরপাড়া, ফলাকাটা (60%), আলিপুরদুয়ার ও কালচিনি (50%)।

[নিম্নলিখিত থানায় 45 মি. গভীর ইঁদারা করা হয়েছে—রাজগঞ্জ (50%), মাল (75%), ধুবগুড়ি (50%), ফলাকাটা (40%), কালচিনি (50%) এবং 100% ইঁদারা (45 মি.)=মিটিয়ালি, নাগরাকোটা, মাদারিহাট ও কুমারগঞ্জ।]

7. **কুচবিহার ঃ**

45 মি. সাধারণ—হল্‌দিবাড়ি, মেখলিগঞ্জ, মাথাভাঙা, শীতলকুচি, সদর, তুফানগঞ্জ, দিনহাটা ও শীতাই।

8. **হাওড়া ঃ**

75 মি. সাধারণ—বালি-জগাছা ও ডোমজুড় (75%)।

150 মি. সাধারণ—উদয়নারায়ণপুর (60%), জগৎবল্লভপুর (60%), ডোমজুড় (75%), 100%—পাঁচলা, আমতা, বাগনান, উলুবেড়িয়া, বাউড়িয়া ও শ্যামপুর।

150 মি. D. W. P.—উদয়নারায়ণপুর (40%) ও জগৎবল্লভপুর (40%)।

9. **হুগলী ঃ**

75 মি. সাধারণ—গোঘাট, আরামবাগ, খানাকুল, ধনেখালি, বলাগড়, মগরা, চুঁচুড়া, পোবলা, দাউদপুর, তারকেশ্বর, হরিপাল, সিঙ্গুর, শ্রীরামপুর, উত্তরপাড়া, চণ্ডিতলা ও জাঙ্গিপাড়া।

75 মি D. W. P.—ফুরফুরা ও পাণ্ডুয়া।

10. **মেদিনীপুর ঃ**

60 মি. সাধারণ—মোহনপুর ও দাঁতন।

120 মি. ঐ—নারায়ণগড়, সবং, পাংলা, দেবড়া, চন্দ্রকোণা, ঘাটাল, দাসপুর, পটাশপুর ও এগরা।

150 মি. সাধারণ—পাঁশকুড়া।

180 মি. ঐ—ময়না, তমলুক, মহিষাদল, রায়নগর, দীঘা, কন্টাই ও খেজুরি।

240 মি. সাধারণ—সাঁকরাইল, নন্দীগ্রাম ও ভগবানপুর।

180 মি. D. W. P.—কেশিয়ারি, খড়গপুর, সদর, শালবনী ও গড়বেতা।

240 মি. D. W. P.—সুতাহাটা।

[বিভিন্ন গভীরতায় ইদারা ঃ বীনপুর, জাম্বনী, ঝাড়গ্রাম, গোপিবল্লভপুর ও নবগ্রাম।]

11. **পুরুলিয়া ঃ**

অধিকাংশ স্থলেই ইদারা। নলকূপের বিস্তারিত খতিয়ান সংগ্রহ করতে পারিনি।

12. **বাঁকুড়া ঃ**

45 মি. D. W. P.—বিষ্ণুপুর, সোনামুখী, পত্রসির, জয়পুর, ইন্দাস ও কোতলপুর।

বিভিন্ন গভীরতায় ইদারা ঃ সালতোরা, মেঝিয়া, বড়জোড়া, গঙ্গাজলঘাটি, ছাতনা, সদর, ওণ্ডা, ইদপুর, খাৎরা, রানীবাঁধ, রায়পুর, সিমলাপাল ও তালডাঙা।

13. **বর্ধমান ঃ**

90 মি. সাধারণ—কাকসা, বুদবুদ, গলসী, খন্দকোষ, রায়না, কমলপুর, মেমারি ও মন্তেশ্বর।

90 মি. D. W. P.—ফরিদপুর, আউসগ্রাম, সদর, ভাতার, মঙ্গলকোট, কেতুগ্রাম, কাটোয়া, পূর্বস্থলী ও কালনা।

[ইদারা-অঞ্চল—জামুরিয়া, রানীগঞ্জ ও অণ্ডাল।]

[চিত্তরঞ্জন, কুলটি, হীরাপুর, দুর্গাপুর এলাকার সংবাদ পাইনি। সালানপুর ও বড়বানী থানা কয়লাখনি অঞ্চল -- নলকূপ হয় না।]

14. **বীরভূম ঃ**

60 মি. D. W. P.—নলহাটি, রামপুরহাট ও নানুর।

[ইদারা-অঞ্চল—মুরারই, ময়ূরেশ্বর, মহম্মদবাজার, রাজনগর, খয়রাশোল, দুবরাজপুর, সিউড়ি, ইলামবাজার, সাঁইথিয়া, বোলপুর ও লাভপুর।]

15. **দার্জিলিঙ :**

40 মি. সাধারণ—ফাঁসীদেওয়া ও খড়িবাড়ি।

[ইদারা-অঞ্চল—নকশালবাড়ি ও শিলিগুড়ি।]

ঝরণা-উৎস—সুখিয়াপোখরি, ফুলবাজার, দার্জিলিঙ, রংলী, জোড় বাঙলা, কালিংপঙ, গরুবাথান, কার্শিয়াঙ ও মিরিক।

উল্লেখ করা বাহুল্য যে, D. W. P. যেখানেই হয়েছে, সেখানে জলতল ভূ-পৃষ্ঠের 22′-এর অপেক্ষা গভীরে।

নির্মাণ ব্যয় : পাব্লিক হেলথ বা সেচ বিভাগের কার্যক্রমের সঙ্গে আমাদের কর্মপদ্ধতির দু-দুটি প্রকাণ্ড পার্থক্য। প্রথম কথা, ওঁদের মতো আমরা পারতপক্ষে ঠিকাদার লাগিয়ে কাজ করাবো না। তা করালে প্রতিটি দ্রব্যের, প্রতিটি কাজের খরচ কত পড়ে তা আমাদের না জানলেও চলতো। কারণ, প্রতিযোগিতামূলক টেণ্ডার ডেকে সেসব দায়িত্ব আমরা ঠিকাদারের স্কন্ধে অর্পণ করতে পারতাম। ফলে আমাদের জানতে হবে, প্রতিটি মালপত্রের কী দাম এবং প্রতিটি কাজে শ্রমমূল্য কত পড়বে।

দ্বিতীয় পার্থক্য হচ্ছে, সরকারী অন্যান্য বিভাগের কর্মীর কাছে নলকূপে আশানুপাতে জল উঠলেই, হিসাব মিলে গেলেই কাজ শেষ। আমাদের ক্ষেত্রে এই প্রযুক্তিবিদ্যার সঙ্গে গ্রামীণ মানুষদের মানসিকতা ওতপ্রোতভাবে জড়িত। কাজের শুরু থেকে কাজ শেষ কবার পরেও। নলকূপের স্থান নির্বাচন থেকে সে কাজের শুরু। তাছাড়া, যাঁদের জন্য নলকূপটি খনন করা হচ্ছে, তাঁদের যদি উদ্বুদ্ধ না করতে পারি, যদি তাঁরা স্বেচ্ছায় অগ্রসর হয়ে না আসেন, অর্থাৎ আর পাঁচটা সরকারী পরিকল্পনার কাজের মতো গ্রামবাসী যদি দূর থেকে কৌতূহলী দৃষ্টি মেলে শুধু দেখতেই থাকেন, তাহলে নলকূপে জল এলেও কার্যক্রম সাফল্য-মণ্ডিত বলা যাবে না।

এজন্য প্রতিটি আইটেমের শ্রমমূল্য কত এবং প্রতিটি মাল-মশলার কী বাজার দর তা আমাদের জানতে হবে। নিজেদেরই বাজার যাচাই করে মালমশলা, যন্ত্রপাতি কিনে আনতে হবে। কোনো দক্ষ নলকূপ মিস্ত্রিকে দৈনিক হাজিরায় নিয়োগ করে তার সঙ্গে যাঁরা শ্রমদান করছেন তাঁদের যুক্ত করে একটি 'টীম' তৈরি করতে হবে। আর ঐ সঙ্গে হিসাব কষে প্রতিটি পর্যায়ে দেখতে হবে শ্রমদানের জন্য খরচের আনুমানিক কতটা ব্যয়সঙ্কোচ চলে।

জনস্বাস্থ্য কারিগরী অধিকারের মুখ্য বাস্তুকার 1979 সালের অক্টোবর মাসে আইটেম-ওয়ারি শ্রমমূল্যের এবং মালপত্র যন্ত্রাংশের দামের একটি তালিকা নির্দেশনামা রূপে প্রচার করেছিলেন। সেটাই আমাদের খরচের খতিয়ানে দিগদর্শন যন্ত্র হতে পারে। তাই সেই নির্দেশনামার কিছুটা অংশ এখানে পুনর্মুদ্রিত করে দিলাম :

(A) 40 মিলিমিটার ($1\frac{1}{2}''$ ইঞ্চি) ব্যাসের সাধারণ হাত পাম্প যুক্ত…… মিটার গভীর নলকূপ খনন। ব্লক……………………জেলা…………………

কাজের নির্ঘণ্ট

দফা কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টা: প:	একক	মূল্য টা: প:
1. যে কোন ধরনের মাটিতে 'ওয়াটার জেট' পদ্ধতিতে 40 মিলিমিটার ($1\frac{1}{2}''$ ইঞ্চি) কূপের জন্য ছিদ্র খনন। 40 মি. মি. ($1\frac{1}{2}''$) ব্যাসের নলের সাহায্যে উপযুক্ত মাপের 'কাটার' দিয়া এই ছিদ্র খননের কাজ করিতে হইবে ও প্রয়োজন মত খননের পর খনক নলটি উত্তোলন করিতে হইবে।				
গভীরতা : (a) ভূ-পৃষ্ঠ থেকে 50মি. পর্যন্ত		4·40	প্রতি মিটার	
(b) 50 মি. থেকে 75 মি. পর্যন্ত		5·00	,,	
(c) 75 মি. ,, 100 মি. ,,		5·50	,,	
(d) 100 মি. ,, 125 মি. ,,		6·00	,,	
(e) 125 মি. ,, 150 মি. ,,		6·50	,,	
(f) 150 মি. ,, 200 মি. ,,		7·00	,,	
(g) 200 মি. ,, 250 মি. ,,		8·00	,,	
(h) 250 মি, ,, 300 মি. ,,		9·00	,,	
(i) 300 মি. ,, 350 মি. ,,		10·00	,,	
2. কূপের জন্য ব্যবহৃত 40 মি. মি. ব্যাসের ($1\frac{1}{2}''$ ইঞ্চি) নল যথাযথ দৈর্ঘ্যে কাটা, প্রান্তে প্যাঁচ কাটানো এবং পরে সেগুলি 'স্ট্রেনার' (ফিল্টার) 'প্লাগ, কাটার' সহ যথাস্থানে জোড়া লাগানো ও উপরোক্ত দফা মত তৈরী ছিদ্রে প্রবিষ্টকরণ (ভূ-পৃষ্ঠ হইতে 350 মিটার গভীরতা নলকূপের)	মি.	0·75	প্রতি মিটার	

দফা কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টাঃ পঃ	একক	মূল্য টাঃ পঃ
3. যথাযথভাবে হাত পাম্প নং 6 সংযুক্তিকরণ ও সংস্থাপন	1 দফা	6·25	থোক	6·25
4. প্রয়োজন মত 'র‍্যাগ বোল্ট' সরবরাহ ও যথাস্থানে সেগুলির ব্যবহার	4 খানা	8·00	থোক	8·00
5. 40 মি. মি. ($1\frac{1}{2}$") নল-এর জন্য "জি. আই. সকেট" সরবরাহ ও সেগুলির প্রয়োজন মত ব্যবহার	3 খানা	3·89	প্রতি খানা	11·67
6. পাম্প করে নলকূপের জল নিষ্কাষণ। জল বালুকণা মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত নলকূপের জল নিষ্কাষণ প্রক্রিয়া চালাতে হবে ...	1 দফা	20·00	থোক	20·00
7. বিভাগীয় নকশা অনুযায়ী 1·25 মি.× 1·25 মি. পরিমাপ বিশিষ্ট নলকূপ সংলগ্ন পাকা চাতাল নির্মাণ। প্রয়োজনীয় মাল-মশলা ও শ্রম সরবরাহ যোগে কাজটি শেষ করিত হইবে।	1 দফা	110·00	থোক	110·00
8. নির্দেশ মত 150 মি. মি. (6" ইঞ্চি) চওড়া ও 100 মি. মি. (4" ইঞ্চি) গভীর নালা নির্মাণ। 150 মি. মি. পুরু (8.4.1) মিশ্রণের 'সিমেন্ট কংক্রিট' ভিত্তির ওপরে দুই পাশে মাপমত চওড়া ইটের দেওয়ালের উপরে (2.1) মিশ্রণের সিমেন্ট পলেস্তরা দিয়ে সঠিক গঠনে নালা তৈরি করতে হবে।	1 মিটার	16·00	প্রতি মিঃ	16·00
9. নলকূপের মাল পরিবহন। মাল সরবরাহ স্থান থেকে কাজের জায়গায় মাল নিয়ে যাওয়া এবং কাজের পর অতিরিক্ত অব্যবহৃত মাল, সরবরাহ স্থানে ফেরত আনার মধ্যে কাজটি সম্পন্ন হইবে।	1 দফা	100·00	থোক	100·00

মন্তব্য : দফা 4 ও 5 প্রতিটি নলকূপ খননের ক্ষেত্রে প্রযুক্ত নাও হতে পারে। দফা 9-এর জন্য নির্ধারিত মূল্য, পরিবাহিত মালের পরিমাণ, মাল

দফা কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টাঃ পঃ	একক	মূল্য টাঃ পঃ

সরবরাহ স্থানের ও কাজের জায়গার অবস্থান ও দূরত্ব বিবেচনা করিয়া স্থির করিতে হইবে।

40 মিলিমিটার (1½") সাধারণ নলকূপের প্রয়োজনীয় মাল :—

1. কাষ্ট আয়রন 'প্লাগ' সহ প্লাগ-কাটার	8·76	প্রতিটি
2. ইস্পাত নির্মিত প্লাগ সহ প্লাগ-কাটার	31·14	,,
3. নির্ধারিত মান অনুযায়ী 40 মি. মি. ব্যাসের স্ট্রেনার (পিতলের ফিলটার)	155·73	,,
4. 40 মি. মি. ব্যাসের 'জি. আই'. নল ও 'সকেট' (আই. টি. সি. ক্লাশ—বি)	20·20	প্রতি মিটার
5. হাত পাম্প নং 6 (অর্ডিনারী)	116·80	প্রতিটি

মন্তব্য : ইস্পাত নির্মিত প্লাগ সহ প্লাগ-কাটার 152 মিটারের বেশী গভীর নলকূপের জন্য বা বিশেষ ক্ষেত্রে প্রয়োজন হইতে পারে।

(B) 100 মিলিমিটার (4" ইঞ্চি)×40 মিলিমিটার (1½" ইঞ্চি) ব্যাসের নলকূপের জন্য 'গভীর কূপের নিমিত্ত পাম্প যুক্ত' (ডিপ্ ওয়েল পাম্প সেট)......মিটার নলকূপ খনন।

কাজের নির্ঘণ্ট

দফা কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টাঃ পঃ	একক	মূল্য টাঃ পঃ
1. যে কোন প্রকার মাটিতে 'ওয়াটার জেট' পদ্ধতিতে 100 মি. মি. ব্যাসের নলকূপের জন্য ভূতল থেকে 30 মিটার গভীরতা বিশিষ্ট ছিদ্র খনন ও খনক নল উত্তোলন।		16·00	প্রতি:মিটার	
2. যে কোন প্রকার মাটিতে 'ওয়াটার জেট' পদ্ধতিতে 40 মি. মি. (1½" ইঞ্চি) ব্যাসের নল বসাবার ছিদ্র খনন ও পূর্বোক্ত দফামত খনক নল উত্তোলন।				
গভীরতা : (a) ভূপৃষ্ঠ থেকে 50 মি. পর্যন্ত		4·40	,,	
(b) 50 মি. ,, 75 মি. ,,		5·00	,,	
(c) 75 মি. ,, 100 মি. ,,		5·50	,,	

দফা	কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টাঃ পঃ	একক	মূল্য টাঃ পঃ
	(d) 100 মি. „ 125 মি. „		6·00	প্রতি মি.	
	(e) 125 মি. „ 150 মি. „		6·50	„	
	(f) 150 মি. „ 200 মি. „		7·00	„	
	(g) 200 মি. „ 250 মি. „		8·00	„	
	(h) 250 মি. „ 300 মি. „		9·00	„	
	(i) 300 মি. „ 350 মি. „		10·00	„	
3.	(i) যথাস্থানে প্লাগ কাটার ও 'স্ট্রেনার' যোগে উপরোক্ত 2নং দফামত তৈরী ছিদ্রে কূপের নল হিসাবে ব্যবহারযোগ্য 40 মি. মি. ব্যাসের নল। প্রয়োজনমত দৈর্ঘ্য কাটার নলের প্রান্তে প্যাঁচ কাটান ও সমস্ত জোড়াসহ যথাযথভাবে স্থাপন।		0·75	„	
	(ii) প্রয়োজনমত দৈর্ঘ্যে নল কাটা, নলের প্রান্তে প্যাঁচ কাটান ও নল জোড়া দেওয়ার পর উপরোক্ত 1নং দফামত তৈরী ছিদ্র 100 মি. মি. (4" ইঞ্চি) ব্যাসের যথাযথভাবে 40 মি. মি. ($1\frac{1}{2}$ ইঞ্চি) নলের সঙ্গে যুক্ত করে স্থাপন।		1·75	„	
4.	যথাযথ দৈর্ঘ্যে নল কাটা, প্রান্তে প্যাঁচ কাটান ইত্যাদি সহ গভীর কূপের নিমিত্ত পাম্প সেট 100 মি. মি. ব্যাসের নলের মধ্যে সঠিক স্থানে সমস্ত যন্ত্রাংশ সহ 40 মি. মি. ব্যাসের "নির্গম নল" সহ সংস্থাপন।	1 দফা	75	থোক	75
5.	'বাকেট' পদ্ধতিতে 100 মি. মি. ব্যাসের নল পরিষ্কার করণ। জল বালুকণা মুক্ত না হওয়া পর্যন্ত পরিষ্কার করণ পদ্ধতি চালাতে হইবে।	1 দফা	35	থোক	35
6.	বিভাগীয় নকশা অনুযায়ী 12·5 মি. × 1·25 মি. পরিমাপের নলকূপ সংলগ্ন পাকা চাতাল নির্মাণ। প্রয়োজনীয় মালমশলা ও শ্রম সরবরাহ যোগে কাজটি করিতে হইবে।	1 দফা	110	থোক	110

দফা	কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টা: প:	একক	মূল্য টা: প:
7.	নির্দেশমত 150 মি. মি. চওড়া ও 100 মি. মি. গভীর নালা নির্মাণ। 150 মি. মি. পুরু (8 : 4 : 1) মিশ্রণের 'সিমেন্ট কংক্রিট' ভিত্তির উপরে দুই পাশে মাপমত 125 মি. মি. চওড়া ইটের দেওয়ালের উপরে (2 : 1) মিশ্রণের সিমেন্ট পলেস্তারা দিয়ে সঠিক গঠনে নালা তৈরী করিতে হইবে।	1 মিটার	16	প্রতি মিটার	16
8.	40 মি. মি. নলের জন্য "জি. আই. সকেট" সরবরাহ ও প্রয়োজনমত জোড়গুলিতে সেগুলির ব্যবহার।	3 খানা	3·89	প্রতিটি	11·67
9.	নলকূপের মাল পরিবহন। মাল সরবরাহ স্থান থেকে কাজের জায়গায় মাল নিয়ে যাওয়া এবং কাজের শেষে অতিরিক্ত অব্যবহৃত মাল, সরবরাহ স্থানে ফেরত আনার মধ্যে কাজটি সম্পন্ন হইবে।	1 দফা	100	থোক	100

মন্তব্য : দফা 8 ও 9 প্রতিটি নলকূপের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নাও হইতে পারে। দফা 9-এর জন্য নির্ধারিত মূল্য পরিবাহিত মালের পরিমাণ, মাল সরবরাহ স্থানের ও কাজের জায়গার অবস্থান ও দূরত্ব বিবেচনা করিয়া স্থির করিতে হইবে।

মাল সরবরাহ :

1.	কাস্ট আয়রন 'প্লাগ' সহ 'প্লাগ কাটার'	1 খানা	8·76	প্রতিটি	8·76
2.	ইস্পাত নির্মিত প্লাগ সহ প্লাগ কাটার	1 খানা	31·14	,,	31·14
3.	নির্ধারিত মানের 40 মি. মি. ব্যাস-বিশিষ্ট ব্রাস স্ট্রেনার (পিতলের ফিলটার)।	(ইস্পাতের)	155·75	,,	
4.	40 মি. মি. ব্যাসের জি. আই. সকেট সহ নল। (আই. টি. সি. ক্লাশ—বি)		20·20	প্রতি মিটার	
5.	100 মি. মি. × 40 মি. মি. পরিমাপের				

দফা	কাজের বিবরণ	পরিমাণ	দর টাঃ পঃ	একক	মূল্য টাঃ পঃ
	'জি-আই', রিডিউসার (সরু ও মোটা নলের সকেট)।	1টি	20·57	প্রতিটি	
6.	100 মি. মি. ব্যাসের জি. আই. সকেট সহ নল (আই. টি. সি. ক্লাস—বি)	1টি	280·18	প্রতি মিটার	
7.	63 মি. মি. ব্যাসের 'ব্রাস সিলিণ্ডার'	1টি	238·05	প্রতিটি	
8.	12 মি. মি. ব্যাসের 3 মি. লম্বা সংযোগকারী রড		24·47	,,	
9.	12 মি. মি. ব্যাসের 'জ্যাম নাট'		0·42	,,	
10.	গভীর কূপের নিমিত্ত পাম্প সেট (ডিপ্, ওয়েল পাম্প)	1টি	172·42	,,	

মন্তব্য ঃ ইস্পাত নির্মিত প্লাগ সহ প্লাগ কাটার 152 মিটারের বেশী গভীর নলকূপের জন্য বিশেষ ক্ষেত্রে প্রয়োজন হইতে পারে।

(C) 40 মিলিমিটার ব্যাস ($1\frac{1}{2}''$ ইঞ্চি) যুক্ত অকেজো নলকূপ তোলার জন্য দফাভিত্তিক দর (পশ্চিমবাংলার সর্বত্র প্রযোজ্য)

1. 100 মিলিমিটার (4″ ইঞ্চি) ব্যাস নল, 18 মিটার (60 ফুট) মাটির নীচে হইতে ভূ-পৃষ্ঠে তোলার সমস্ত কাজ — 4·90 প্রতি মিটার
2. 40 মিলিমিটার ($1\frac{1}{2}''$ ইঞ্চি) ব্যাস নল ফিলটার ইত্যাদি সহ মাটির নীচে হইতে ভূ-পৃষ্ঠে তোলার সমস্ত কাজ নীচের দফা অনুসারে ঃ

(a) 135 মিটার (500 ফুট) মাটির নীচে হইতে ভূ-পৃষ্ঠে নল তোলার কাজ — 2·40 প্রতি মিটার

(b) 153 মিটার (500 ফুট) মাটির নীচে হইতে 305 মিটার (1000 ফুট) মাটির নীচের নল ভূ-পৃষ্ঠে তোলার কাজ — 3·00 প্রতি মিটার

মন্তব্য ঃ

(A) নলকূপের নল ফিলটার ইত্যাদি সহ **122 মিটার** (400 ট)ফু

মাটির নীচে হইতে ভূ-পৃষ্ঠে তোলা **বাধ্যতামূলক**। মাটির নীচে থেকে যাওয়া বা ছিঁড়ে যাওয়া নল, ফিলটার ইত্যাদির জন্য প্রতি মিটার বাবদ টাঃ 3.30 পঃ **হিসাবে জরিমানা হিসাবের প্রাপ্য অর্থ হইতে বাদ যাইবে।**

বিশেষ অবস্থায় অত্যন্ত পুরানো অকেজো নলকূপের ক্ষেত্রে, কাজের মান অনুযায়ী অকেজো নলকূপের বর্তমান অবস্থা ও পরিস্থিতির বিচার বিবেচনান্তে, কাজের ভারপ্রাপ্ত কারিগরী জ্ঞানসম্পন্ন কর্মী নল তোলার বাধ্যতামূলক অংশের জন্য জরিমানা মকুব করিতে পারিবেন, তবে কোন অবস্থাতেই ভূ-পৃষ্ঠে তোলা দফা অনুসারে হিসাবের বেশী অর্থ দেওয়া যাইবে না।

(B) বর্তমানে একই সংগে অকেজো নলকূপ তোলা ও 50 শতাংশ নতুন নলের মিশ্রণে নলকূপ খনন করান হইয়া থাকে, এই প্রক্রিয়া "রি-সিংকিং টিউবওয়েল" নামে পরিচিত। এই পদ্ধতির পরিবর্তে, হয় **"সম্পূর্ণ নূতন নল"** অথবা **"পুরাতন ব্যবহার যোগ্য নল"** দিয়া নলকূপ খনন করা ভাল, কেননা ইহাতে মান, মালপত্রের যথাযথ হিসাব রাখা ও অপচয় বোধ করা সম্ভব হয়।

উভয় ক্ষেত্রেই নলকূপ খননের (নূতন নল বা পুরাতন নল) ব্যয় (লেবার চার্জ) একই থাকবে, তবে কোন পুরাতন যন্ত্রাংশ মেরামত হলে, তার ব্যয় কাজের পরিমাণের উপর নির্ভর করবে।

D. সাধারণ ও ডি. ডব্লু. পাম্পযুক্ত নলকূপে ব্যবহৃত বিভিন্ন উপকরণের আনুমানিক দর

উপকরণের বিবরণ	একক	দর টাঃ পঃ
সাধারণ নলকূপের জন্য ঃ		
1. 6 নং পাম্প (সমস্ত যন্ত্রাংশ সহ)	প্রতিটি	116·80
2. 40 মিলিমিটার সি. আই. কাটার প্লাগ সহ	”	8·76
3. 40 মিলিমিটার ইস্পাতের কাটার প্লাগ সহ	”	31·14
4. 40 মিলিমিটার জি. আই. সকেট	”	3·81
5. 6 নং প্লানজার	”	5·34
6. 6 নং বেরেল	”	51·17
7. 6 নং হাতল	”	17·24
8. 6 নং হেড	”	16·13
9. 6 নং পিস্টন রড	”	4·89
10. 6 নং লেদার বাকেট	”	50

দফা	উপকরণের বিবরণ	একক	দর
		প্রতিটি	টাঃ পঃ
11.	6 নং লেদার শীট ভাল্‌ভ	,,	1·32
12.	6 নং বেস্‌	,,	15·57
13.	ভাল্‌ভ ওয়েট্‌ স্ক্রু	,,	0·80
14.	জি. আই. স্ক্রু (নাট্‌ সহ)	,,	0·27
15.	বল্টু ও নাট (4টির দর)		
	(a) $2\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ (টাটা বা জে-কে-ডব্লু.)	1 দফা	10·17
	(b) $3\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ ঐ	,,	10·11
	(c) $2\frac{1}{2}'' \times \frac{3}{8}''$ ঐ	,,	10·01
16.	40 মিলিমিটার ব্যাস পিতলের জেকেটেড ফিলটার	প্রতিটি	155·70
(ডি. ডব্লু.) পাম্পযুক্ত নলকূপের জন্য :			
17.	63 মিলিমিটার পিতলের সিলিণ্ডার	,,	235·95
18.	ডি. ডব্লু. পাম্প (সমস্ত যন্ত্রাংশ সহ)	,,	172·82
19.	100 মিলিমিটার ও 40 মিলিমিটার সংযুক্ত করার সকেট	,,	20·57
20.	$\frac{1}{2}''$ মোটা 10 ফুটের কানেক্‌টিং রড (সকেট সহ)	,,	24·47
21.	$\frac{1}{2}''$ জ্যাম নাট্‌	,,	0·42
22.	63 মিলিমিটার পিতলের প্লানজার	,,	35·40
23.	$\frac{1}{2}''$ রড সকেট	,,	1·88
24.	$2\frac{1}{2}''$ পিতলের ভাল্‌ভ	,,	31·70
25.	$\frac{5}{8}''$ মোটা $2\frac{1}{2}$ ফুট লম্বা পিস্টন রড	,,	7·23
26.	ডি. ডব্লু পাম্পের হাতল	,,	16.68
27.	কাস্ট আয়রণ ফালক্রাম	,,	7·78
28.	পিস্টন ক্লীট $\frac{5}{8}''$ অথবা মাইল্ড স্টিল ক্লীট	,,	6·67
29.	$\frac{5}{8}''$ পিতলের বুশ	,,	7·78
30.	হেড স্টকের ব্যারেল	,,	47·88
31.	হেড স্টক-এর হেড	,,	40·60
32.	ব্রাস সিলিণ্ডারের উপরের ঢাকনা	,,	4·78
33.	ব্রাস সিলিণ্ডারের নীচের ঢাকনা	,,	8·89
34.	$4'' \times 1\frac{1}{2}''$ কম্বিনেশন ফ্লেঞ্জ	,,	47·83

দফা	উপকরণের বিবরণ	একক	দর টাঃ পঃ
35.	ব্রাস ভাল্‌ভের জন্য ব্রাস সীট	প্রতিটি	12·23
36.	40 মি. মি. ব্যাসের জি. আই. নল "বি" ক্লাস	প্রতি মিটার	20·20
37.	1000 মি. মি. ব্যাসের জি. আই. নল "বি" ক্লাস	"	80·18

মন্তব্য :

(1) 3 নং দফার কাটার বেশী গভীর (5000 ফুটের অধিক) নলকূপ বা কোন বিশেষ ধরনের মাটিতে (ধস নামে) ব্যবহার করা হয়।

(2) 16 নং দফার ফিলটার উভয় প্রকার নলকূপেই ব্যবহার করা হয়।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

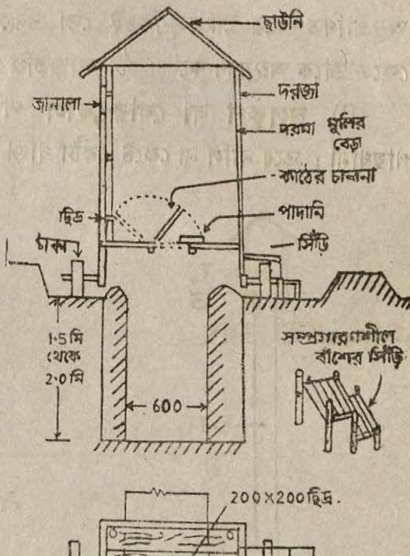
আবর্জনা নিষ্কাশন

শহরবাসীর কাছে এ সমস্যা যতটা তীব্র গ্রামাঞ্চলে ততটা নয়। ঘর-ঝাঁট দেওয়া ময়লা, তরকারির খোসা বা মাছের আঁশ কোথায় ফেলব, একথা তাকে ভাবতে হয় না, অপরপক্ষে কলকাতা কর্পোরেশনে যখন ধাঙ্গর ধর্মঘট হয়, তখন কলকাতাবাসীর দুর্গতির আর অন্ত থাকে না। মলমূত্র নিষ্কাশনের ব্যাপারেও তাই। কলকাতা শহরে টেলিভিশান-সেট যেমন ধনবান ব্যক্তির একটি বিলাসের পরিচায়ক মাত্র, কয়েক দশক আগেও গ্রাম্যবাস্তুতে পৃথক পায়খানা থাকাকে মানুষে তাই মনে করত। ইদানীংকালে এই ধারণাটা দ্রুত বদলে যাচ্ছে। তার হেতু শুধু এই নয় যে, গ্রামের মানুষ অত্যন্ত দ্রুত স্বাস্থ্য-সচেতন হয়ে উঠছেন, শিক্ষার বিস্তার হচ্ছে, তার মূল হেতু গ্রামে বিশেষ অর্থবহ 'মাঠ' কমে যাচ্ছে। ঘনবসতি ঘনতর হচ্ছে। বড় বড় শহরের উপকণ্ঠে যে-সব গ্রাম আছে, সেখানে এ সমস্যা প্রবল থেকে প্রবলতর হয়ে উঠছে। বিশেষ করে গ্রামে মেয়েদের পক্ষে। তাই একটি পৃথক পরিচ্ছেদে এ বিষয়ে আলোচনা করা যুক্তিসঙ্গত।

আবর্জনা-নিষ্কাশনের অন্যান্য পর্যায় সম্বন্ধে এখানে বিস্তারিত আলোচনার অবকাশ নেই। কম্পোস্ট সারের 'পিট' কীভাবে তৈরী করতে হয়, সে-কথা গ্রামসেবক ভাববেন ; আমরা শুধু আলোচনা করব মলমূত্র নিষ্কাশনের ব্যবস্থা। দুটি কারণে—প্রথমতঃ, গ্রাম্যবাস্তু প্রকল্প রূপায়িত করতে গ্রামবাসীকে এ বিষয়ে

পরামর্শ দিতে হতে পারে। দ্বিতীয়তঃ, পঞ্চায়েত অফিস সংলগ্ন কোনো সাধারণাগারে—দেহধর্মের প্রয়োজনে স্যানিটারী-ল্যাট্রিন বানানোর কাজটাও হয়তো আমাদের উপর বর্তাবে।

(A) **সঞ্চরণশীল নালা-পায়খানা ঃ** মহাত্মাজী তাঁর সেবাগ্রাম কুটীরে এই জাতের একটি পায়খানা ব্যবহার করতেন। দরমা বা চট দিয়ে ঘেরা এই পায়খানা-ঘরটি চারটি চাকার উপর বসানো এবং কাঠের মেঝেতে একটি ছিদ্র করা। বাস-স্থান থেকে তফাতে এবং জলের কূয়ো থেকে অন্ততঃ 30 মিটার দূরে 600 থেকে 1000 মি. মি. চওড়া, 1 থেকে 1·5 মিটার লম্বা জমিতে 1·5 থেকে 2 মি. গভীর খাদ বা নালি কেটে সঞ্চরণশীল পায়খানাটিকে তার উপর চিত্র —3.2.1 অনুসারে বসানো হয়। বাঁশ দিয়ে বানানো একটি অপসারণ-যোগ্য পৃথক সিঁড়ি দিয়ে এই পায়খানায় উঠতে হবে। পায়খানার মেঝে কাঠের তক্তা বা আধ্‌লা বাঁশের হতে পারে ; মাঝখানে থাকবে একটি 200 × 200 মি মি. ছিদ্র। তার দু-পাশে দুটি ইট পেতে দিয়ে পা-দানির ব্যবস্থা করা যায়।



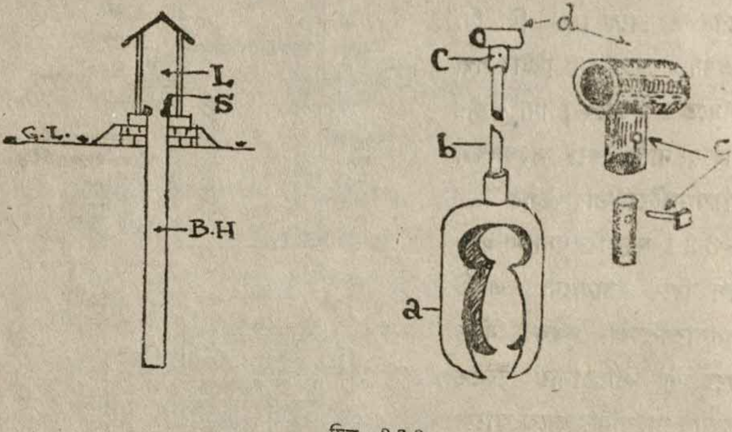
চিত্র—3.2.1
সঞ্চরণশীল পায়খানা

প্রত্যেকবার ব্যবহার করার পর একটি কোদালের সাহায্যে ট্রেঞ্চের দু-পাশে স্তূপীকৃত কিছুটা মাটি গর্তে ফেলে আবর্জনাকে চাপা দিতে হবে। মহাত্মাজী এজন্য পায়খানার ভিতরেই একটি খুরপি বা হাত-কোদাল রাখতেন। শৌচ-কার্যে ব্যবহৃত সামান্য জল ছাড়া বাড়তি জল ফেলা হবে না। মাঝে মাঝে কিছু পরিমাণ চুন গর্তের মধ্যে ছড়িয়ে দিলে দুর্গন্ধ হবে না। কালক্রমে গর্তটি ভরে এলে সঞ্চরণশীল পায়খানাকে চাকার সাহায্যে মিটার খানেক সরিয়ে

নেওয়া যায়। ছয় মাস বা এক বছর পরে নালির মাটি যখন কোদাল দিয়ে তোলা হবে তখন আবর্জনার চিহ্নমাত্র দেখতে পাওয়া যাবে না, বা দুর্গন্ধও পাওয়া যাবে না। সেই মাটি তখন উৎকৃষ্ট সার হিসাবে ব্যবহার করা যাবে।

যে গৃহস্থের গৃহ-সংলগ্ন যথেষ্ট বড় সব্‌জি বাগান আছে (সচরাচর তা বাড়ির পিছনদিকেই থাকে) সেখানে এই জাতের পায়খানা শুধু সমস্যার সমাধানই করবে না, বাগানে সারের সরবরাহও করবে। মহাত্মাজীর আদর্শে অনুপ্রাণিত হয়ে কোনো-কিছুই তো করতে পারি না, অন্ততঃ এই একটিমাত্র ক্ষেত্রে তাঁকে অনুসরণ করে একটা আত্মতৃপ্তি পাওয়া মন্দ কি ?

(B) **নলকূপ বা বোর-হোল পায়খানা ঃ** এটিও মূলতঃ কাঁচা পায়খানা ; তবে নালি না কেটে একটা খাড়া গর্ত করা হয়। পায়খানায় ঢাকা



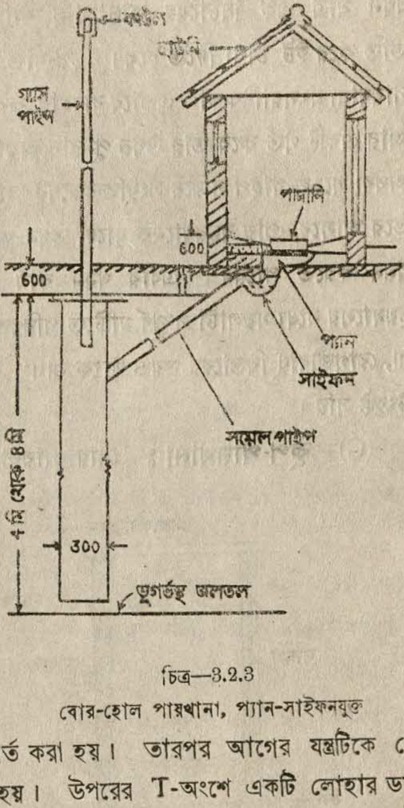
চিত্র—3.2.2

B. H.—বোর হোল (নলকূপের গর্ত) ;
S—সীট (আসন) ;
L—পায়খানা ঘর।

a—ধারালো কাটার ;
b—লোহার ডাণ্ডা ;
c—পিন ; d—টি-জয়েন্ট।

লাগানোরও প্রয়োজন নেই। ঘরটি কাঁচা বা পাকা উভয় রকমেরই হতে পারে। যাঁরা ব্যয়সঙ্কোচ করতে চান তাঁরা গর্তের ঠিক উপরেই বাঁশ-দরমা ইত্যাদি দিয়ে সাময়িক পায়খানা-ঘরটিকে তৈরী করেন (চিত্র—3.2.2.)। আর যাঁরা আর একটু খরচ করতে রাজী, তাঁরা একটি সয়েল-পাইপ দিয়ে সাইফনের মাধ্যমে বোর গর্তের সঙ্গে প্যানের যোগাযোগের ব্যবস্থা করেন (চিত্র—3.2.3)। দ্বিতীয় ক্ষেত্রে একটি মহৎ সুবিধা হচ্ছে এই যে, বোর গর্ত ভরে এলে তার থেকে দু-এক মিটার দূরে আর একটি গর্ত করে, সয়েল পাইপ সরিয়ে নূতন করে যোগাযোগ স্থাপন করা চলে।

গর্তটি 300 থেকে 400 মি. মি. ব্যাসের এবং 4 থেকে 8 মি. গভীর। গর্তটি খনন করা হয় একটি যন্ত্রের সাহায্যে, যার ছবি চিত্র—3.2.2-তে দেওয়া হয়েছে। চারজন মানুষ একদিনে অনায়াসে ঐ মাপের একটি গর্ত করতে পারবে। অগার যন্ত্রের নিচে থাকে একটি ধারালো অঙ্গ, যাতে মাটি-কাটার উপযুক্ত পাখনা (a) আছে, যার মাথায় আছে একটি ছিদ্র বা সকেট। এই ছিদ্রের ভিতর ঢোকানো আছে (b) এক মিটার লম্বা একটা লোহার ডাণ্ডা। লোহার ডাণ্ডার মাথায় পিনের (c) সাহায্যে লাগানো আছে ইংরাজী T-অক্ষরের মতো একটি লোহার ফাঁপা নল (d)।

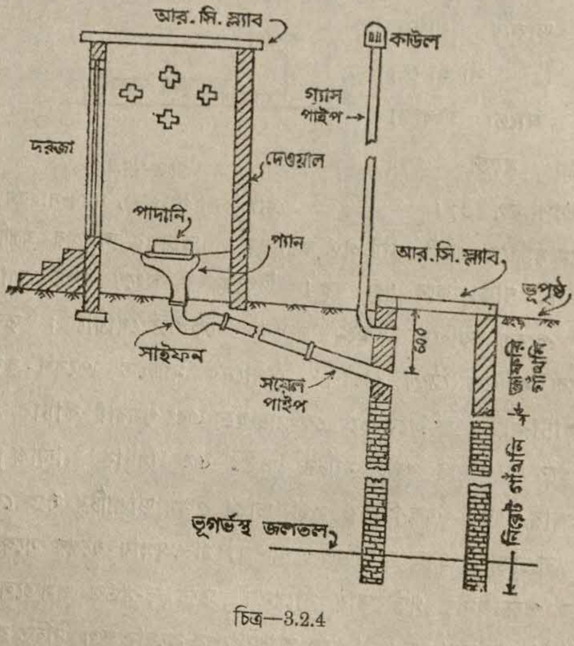


চিত্র—3.2.3
বোর-হোল পায়খানা, প্যান-সাইফনযুক্ত

প্রথমে মাটিতে একটি ছোট গর্ত করা হয়। তারপর আগের যন্ত্রটিকে সেই গর্তের উপর খাড়া করে ধরা হয়। উপরের T-অংশে একটি লোহার ডাণ্ডা বা লাঠি প্রবেশ করিয়ে, দুজনে দুদিক থেকে ধরে ঘোরাবে। তৃতীয় ব্যক্তি অগারটিকে মাটিতে ঠেশে ধরবে। ফুটখানেক মাটিতে প্রবেশ করলে যন্ত্রটি উঠিয়ে কাটা-মাটি হাত দিয়ে তুলে ফেলতে হবে এবং পুনরায় কাটার কাজ শুরু করতে হবে। অগার যন্ত্রটি মাটির ভিতর এক মিটার আন্দাজ ঢুকে গেলে, দ্বিতীয় আর একটি এক-মিটার লম্বা ডাণ্ডা প্রথম ডাণ্ডাটির সঙ্গে যোগ করতে হবে। ডাণ্ডাগুলি এবং সংযুক্তিকরণের ব্যবস্থা অগার যন্ত্রের সঙ্গেই পাবেন। এইভাবে প্রয়োজনীয় গভীরতায় যাবেন। তবে ভূ-গর্ভস্থ জলতলের উপরেই যেন কাজটা শেষ করা হয়। না হলে আশপাশের কূয়োর জল দূষিত হতে পারে। তাই যেখানে ভূ-গর্ভস্থ জলতল বর্ষাকালে খুব উপরে উঠে আসে সেখানে এই জাতীয় পায়খানা না বানানোই উচিত।

এক্ষেত্রে প্রতিবার ব্যবহারের পর মাটি চাপা দেবার দরকার নেই। মাঝে মাঝে চুন ফেলা যেতে পারে। ব্যবহার করতে করতে গর্তটি ক্রমে ভরে আসবে। যখন মাত্র এক মিটারের কাছাকাছি বাকি থাকবে, তখন সেটুকু মাটি দিয়ে ভর্তি করে ইট চাপা দিতে হবে। ছয়-সাত জনের সংসারে একটি বোর-হোল পায়খানা বৎসরাধিককাল এভাবে ব্যবহার করা যাবে। ভরে গেলে কাছাকাছি আর একটি গর্ত করে তার উপর পুনরায় অস্থায়ী পায়খানাটি তৈরী করতে হবে, অথবা সয়েল-পাইপ সরিয়ে সংযুক্তিকরণের আয়োজন করতে হবে। সেটি যখন ভরে আসবে, প্রায় বছরখানেক বাদে, তখন অনায়াসে পুনরায় প্রথম-বোর গর্তটি খনন করতে পারেন। এবার খনন কার্য অনেক অনেক সহজ। বক্ষ করার ছয়মাসের মধ্যে ময়লাটা সম্পূর্ণ মাটিতে পরিণত হয়। তখন তাতে দুর্গন্ধও থাকে না, রোগজীবাণু বিস্তারের ভয়ও থাকে না। বস্তুতঃ এবার যে মাটি উঠেছে তা উৎকৃষ্ট সার।

(C) **কূপ-পায়খানা ঃ** বোর পায়খানার অপেক্ষা খরচ বেশি পড়লেও



চিত্র—3.2.4

কূপ-পায়খানা

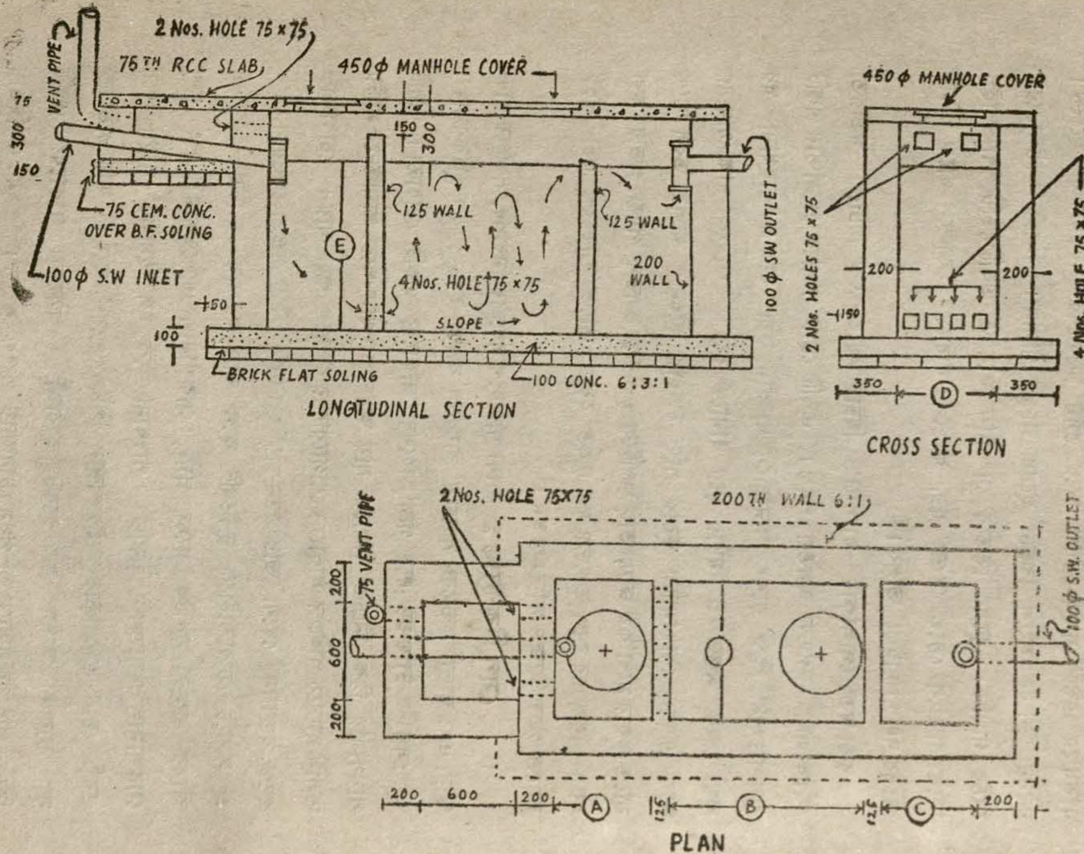
কোনো যন্ত্রপাতির প্রয়োজন হয় না। চিত্র—3.2.4-তে কূপ-পায়খানার একটি সেকশানাল এলিভেশান দেওয়া হয়েছে। পায়খানাটি পাকা ঘর। তার

মেঝেতে একটি 'প্যান' বসানো আছে এবং তার দু'পাশে দুটি ইটের পাদানি। মল প্যান থেকে সয়েল-পাইপ দিয়ে কূপ-পায়খানায় নীত হয়েছে এবং মাঝখানে একটি সাইফন-ট্র্যাপ দিয়ে দুর্গন্ধ নিরোধের ব্যবস্থা করা হয়েছে। কূপের উপরের অংশে কিছুটা ইটের জাফ্রি গাঁথনি। নিচের দিকটা নিরেট ইটের গাঁথনি। কূপের ভিতরে যে গ্যাস জমে তা একটি ভেন্টিলেশান-পাইপ দিয়ে বাতাসে ছেড়ে দেওয়া হয়, কাউলের মাধ্যমে। কাউলে থাকে একটি অভ্রের পর্দা বা মাইকা ভাল্‌ব।

কূয়া স্বতই গোলাকার—ব্যাস 0·6 মিটার থেকে এক মিটার। গভীরতা গ্রীষ্মকালীন ভূ-গর্ভস্থ জলতল পর্যন্ত। একটি ছোট সংসারে এ জাতীয় একটি কূপ-পায়খানা বছর দশেক অনায়াসে ব্যবহার করা চলে। পায়খানা ঘর কূয়া থেকে অন্ততঃ 3 মিটার দূরে বানাতে হবে। অনেকে পাকা-গাঁথনির খরচ এড়িয়ে পোড়ামাটির কূয়ার পাড় ব্যবহার করেন। মলের তরল অংশ যাতে কূয়ার মধ্যে কম জমে, তাই কূপটিকে ভূ-গর্ভস্থ জলতল পর্যন্ত গভীর করা হয়। কিন্তু এর ফলে ভূ-গর্ভস্থ জল দূষিত হয়। তাতে প্রতিবেশী তো বটেই হয়তো গৃহস্থ নিজেও ক্ষতিগ্রস্ত হন।

(D) **সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক :** গ্রাম্য পরিবেশে সবচেয়ে নিরাপদ, সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী এবং স্বাভাবিকভাবেই সবচেয়ে ব্যয়বহুল ব্যবস্থা হচ্ছে : সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক।

সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক ইট দিয়ে গাঁথা বিশেষ আকারের একটি চৌবাচ্চা। সেটি পায়খানার ঠিক নিচেও বানানো যায় অথবা পায়খানা-ঘরের অনতিদূরে মাটির তলায় বানিয়ে পাইপের সাহায্যে যোগাযোগের ব্যবস্থাও করা যায়। চৌবাচ্চাটি প্রস্থে যতখানি, দৈর্ঘ্যে তার তিন-চার গুণ হয়। 125 চওড়া দেওয়াল গেঁথে ঐ লম্বাটে চৌবাচ্চাটাকে দু-তিনটি কক্ষে ভাগ করা হয়। চিত্র—3.2.5-এ আমরা একটি সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্কের প্ল্যান, সেকশানাল এলিভেশান এবং ক্রশ সেকশানাল এলিভেশান দিয়েছি। পায়খানা থেকে মল 'ইন্‌লেট' পাইপ দিয়ে একটি ছোট চৌবাচ্চায় (ইন্সপেক্সান পিট) প্রবেশ করে। তার গভীরতা মূল চৌবাচ্চা অপেক্ষা কম হবে। ইংরাজী T-অক্ষরের আকারের একটি বিশেষ পাইপের মাধ্যমে তা প্রথম চৌবাচ্চায় প্রবেশ করছে। প্রথম ও দ্বিতীয় চৌবাচ্চার মাঝখানে যে 125 চওড়া দেওয়াল, তা জলের লেভেলের চেয়ে সামান্য বেশি (150) উঁচু। দ্বিতীয় চৌবাচ্চা এবং শেষ চৌবাচ্চার মাঝখানে যে (125) দেওয়াল তা জলতলের সই-সই। আরও লক্ষ্যণীয়, ইন্সপেকশন পিটের উপর দিকে দুটি ছিদ্র আছে, যা দিয়ে সেফ্‌টিক-ট্যাঙ্কের দূষিত গ্যাস



চিত্র—৪.২.৫
সেপ্টিক-ট্যাঙ্ক

ইন্সপেক্‌শন পিটে চলে আসবে এবং ভেন্ট-পাইপ দিয়ে উপরে উঠিয়ে বাতাসে ছেড়ে দেওয়া হবে। এই ভেন্ট-পাইপের মাথায় একটি কাউল থাকবে।

প্রথম ও দ্বিতীয় চেম্বারের মাঝে যে দেওয়াল তার তলদেশে (মেঝে থেকে 150 উপরে) চারটি ফোকর আছে 75×75 মাপের। তাহলে প্রথম চেম্বার থেকে ময়লাযুক্ত জল তলার দিক দিয়ে দ্বিতীয় কক্ষে যাবে। অপরপক্ষে, দ্বিতীয় থেকে তৃতীয় চেম্বারে জলটা যাবে উপর দিয়ে। ফলে প্রবেশ থেকে প্রস্থান পথে ময়লাযুক্ত জলের গমনাগমনের পথটা তীর-চিহ্নিত পথে। বাস্তবে ময়লাটা প্রথম চেম্বারে জলের নিচে নেমে যায়; সেখানে বাতাসহীন অবস্থায় জীবাণুর দল ঐ মলকে ভেঙে ফেলে। সেখানে গ্যাস জন্মায়। গ্যাসের বুদ্‌বুদ্‌ ময়লাটাকে ঠেলে উপরে তোলে। সেখানে বুদ্‌বুদ্‌টা ফেটে গেলে ভারী ময়লার টুকরাটা আবার নিচে নেমে যায়। এইভাবে বার বার ওঠানামা করতে করতে মল সূক্ষ্ম কণিকায় পরিণত হয়। বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা বিস্তারিত আলোচনা না করেও আমরা এটুকু জেনে রাখতে পারি—এই প্রক্রিয়াটা তখনই সম্ভব যখন চেম্বারের ময়লাযুক্ত জল মুক্ত-বাতাসের সংস্পর্শে না থাকে। সেজন্যই ঐ ম্যান-হোল কভার ইত্যাদির ব্যবস্থা।

বিভিন্ন ঘরের কী-মাপ হবে তা আমরা A, B, C, D, E অক্ষর দিয়ে সূচীত করেছি, সংখ্যা দিয়ে নয়। তার হেতু—ঐ নকসার সাহায্যে এবং নিম্ন-লিখিত তালিকার সাহায্যে বিভিন্ন মাপের সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক বানানো সম্ভব।

এটা বোঝা কঠিন নয় যে, চৌবাচ্চার মাপ তথা সাফল্য নির্ভর করবে ঠিক-মতো ডিজাইনের উপর। যত বেশি লোক ব্যবহার করবে, চৌবাচ্চার ঐ মাপ-গুলি ততই বড় হবে। দু-একটা উদাহরণ নিয়ে আলোচনা করলেই বোঝা যাবে।

মনে করুন, গ্রামের কোনো মানুষ আপনার কাছে এসে বললেন যে, তিনি তার নিজস্ব বাস্তুতে একটি সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক বানাতে চান। তিনি আরও জানালেন তাঁর পরিবারে মানুষের সংখ্যা সাত জন। সেক্ষেত্রে আপনি দশ জনের উপযুক্ত একটি ট্যাঙ্ক বানাতে পারেন, কারণ, আপনি জানেন, হয়তো বিশেষ উৎসবের দিনে গৃহবাসীর সংখ্যা সাময়িকভাবে বৃদ্ধি পাবে। আপনি তালিকা থেকে দশ জনের উপযুক্ত মাপগুলি দেখে নক্‌সা তৈরী করতে পারেন। সেক্ষেত্রে A, B, C, D, E হবে যথাক্রমে 625, 1250, 625, 625, 625 মি. মি.।

এই প্রসঙ্গে আরও দু-একটি কথা বলি, আপনি যদি অন্য কোনও গ্রন্থে বা সরকারী নক্‌সায় সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্কের নক্‌সা দেখতে পান, তাহলে দেখবেন

সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক ডিজাইনের মূলসূত্র

কতজন ব্যবহার করবেন	বিভিন্ন দৈর্ঘ্য মি. মি.-এ প্রকাশিত							ঘন পরিমাণ ঘনমিটার
	A	B	C	A+B+C	D	E	F	
5	625	625	625	1875	625	625	2125	0·908
10	625	1250	625	2500	625	625	2750	1·211
15	750	1500	750	3000	625	750	3250	1·687
20	750	1800	750	3300	750	750	3550	2·227
25	750	1800	750	3300	750	850	3550	2·475
30	750	1800	750	3300	750	1050	3550	2·970
40	950	2150	950	4050	750	1225	4300	4·176
50	950	2150	950	4050	950	1225	4300	5·290

দেওয়ালগুলি 250 (10 ইঞ্চি) চওড়া এবং ভিতরে 19 মি. মি. পলেস্তারা করা হয়েছে। আমরা 250 মি. মি. চওড়া দেওয়াল করব না, N. B. O. প্রস্তাবিত 200 মি. মি. নয়া-দেওয়াল গাঁথব। এতে নির্মাণব্যয় অনেক কমে যাবে, তাছাড়া, যেহেতু হেডার-কোর্সের ভিতর দিয়ে জল-চুঁইয়ে যাবার আশঙ্কা নেই, তাই পলেস্তারারও 19 মি. মি.-র পরিবর্তে 12 মি. মি. করব। এখানে একটি পনের জনের উপযুক্ত সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্কের বিস্তারিত এষ্টিমেট যুক্ত করা গেল :

15 জনের উরযুক্ত সেপ্‌টিক ট্যাঙ্কের এষ্টিমেট:: (চিত্র—3.2.5)

(পি. ডাব্‌লু. সিডিউল অনুসারে)

1. বনিয়াদে মাটি কাটা :

   1 × 3·950 × 1·325 × 1·095 = 5·73 ঘ. মি.

   1 × 0·65 × 1·00 × ·45 = 0·29 „

   6·02

   6·02 ঘ. মি. @ 3/- = প্রতি ঘ. মি. — 18/-

2. বনিয়াদে এক প্রস্থ ইটের সোলিং :

   1 × 3·95 × 1·325 = 5·23 ব. মি.

   1 × 0·65 × 1·00 = 0·65 „

   5·88 ব. মি. @ 11/- প্রতি ব. মি. — 65/-

3. বনিয়াদে ঝামা কংক্রিট (6 : 3 : 1)

   1 × 3·95 × 1·325 × 10 = ·523 ঘ. মি.

   1 × 0·65 × 1·00 × ·10 = 0·065 „

   ·588 ঘ. মি. @ 250/- প্রতি ঘ. মি. — 147/-

   230/-

4. 200 মি. মি. ইটের গাঁথনি (6 : 1) সিমেন্ট বালির : 230/-

2× 3·65× ·90 =6·57 ব. মি.

2× 0·8× ·45 =0·72 „

2× 0·625× ·90=1·12 „

1× 0·c× ·45 =0·27 „

8·68× 0·2=1·736 ঘ. মি. @ 200/- প্রতি ঘ. মি. 347/-

5. মাটি ভরাট করানো :

2× 3·95=7·90 ব. মি. } 9·25 ব. মি.
1× 1·35=1·35 ব. মি.

9·25 ব. মি.× ·15=1·38 ঘ. মি.

1·38 ঘ. মি. @ 2·45 প্রতি ঘ. মি. 3/-

6. 125 চওড়া দেওয়াল (4 : 1) গাঁথনি, (জাল সমেত)

1× 0·625× ·75=0·468 ব. মি.

1× 0·625× ·6=0·375 „

0·843 ব. মি. @ 28·50 প্রতি ব. মি. ·24/-

7. আর. সি. ঢালাই-এর শাটারিঙ কাজ :

1× 3·25× ·625=2·03 }
1× 0·6× 0·6 =0·36 }

2·39 ব. মি. @ 14/- প্রতি ব. মি. 33/-

8. 20 মি. মি. মাপের পাথর দিয়ে 4 : 2 : 1 ঢালাই (আর. সি.)

1× 3·65× 1·025=3·74 }
1× 0·8× 1·0 =0·80 }
4·54

বাদ দুটি কভার $2 \times \frac{22}{7} \times {\cdot}45^2 = 1{\cdot}27$

3·27× ·075=0·245 ঘ. মি.

0·245 ঘ. মি. @ 360/- প্রতি ঘ. মি. 18/-

9. আর. সি. ঢালাই-এর ছড় :

0·245 ঘ. মি.=0·245× 35·32=8·65 ঘ. ফু.

8·65 ঘ. ফুটের ·675%=·058 ঘ. ফু.

·058 ঘ. ফু. লোহা @ 450 পাউণ্ড=26·3 পাঃ 11·95 কে. জি.

·12 কুইন্টাল @ 300/- প্রতি কুইন্টাল 36/-

10. 12 মি. মি. পলেস্তারা (6 : 1) সিমেন্ট বালি :

$2\times\ 3{\cdot}0\times{\cdot}90=5{\cdot}40$

$2\times{\cdot}625\times{\cdot}90=1{\cdot}12$

$2\times{\cdot}625\times{\cdot}75=0{\cdot}94$

$2\times{\cdot}625\times{\cdot}60=0{\cdot}75$

$4\times{\cdot}6\quad\times{\cdot}45=1{\cdot}08$

9·29 ব. মি. @ 5/- প্রতি ব. মি. 44/-

11. নিচের অংশে ও দেওয়ালে নীট সিমেন্ট ফিনিশিং :

12 মি. মি. পলেস্তারা =	9·29	ব. মি.
বাদ উপরের 300 মি মি. =	2·00	„
	7·29	„
মেঝে : 3·25 × ·635 =	2·03	„

9·32 ব. মি. @ 2/- প্রতি ব. মি. 18/-

12. 450 ব্যাসের ম্যান হোল কভার 50 কে. জি. ওজনের

2টি @ 110/- প্রতিটি … … 220/-

13. 40 মি. মি. ব্যাসের T জংশন স্পেশাল … 20/-

2টি @ 10/- প্রতিটি … … … … 1065/-

এই পর্যায়ে উল্লেখ করা যেতে পারে যে, পূর্তবিভাগের পি. সি. সিডিউলে 250 চওড়া দেওয়ালের (সেখানে 19 মি. মি. পলেস্তারা এবং নিচে 25 মি. মি. আই. পি. এস. করার দাম ধরা আছে) সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক তৈরীর খরচ (1979—80) :

10 জনের উপযুক্ত	…	1230	টাকা
20 „ „	…	1830	„
30 „ „	…	2370	„

আমাদের যে 30% ব্যয়-সঙ্কোচ হয়েছে তার মূল হেতু 250 চওড়া দেওয়ালের পরিবর্তে 200 মি. মি. চওড়া বানানো। অবশ্য, আরও কোনো কোনো আইটেমে ব্যয়সঙ্কোচ করা হয়েছে। ঠিকাদারের লভ্যাংশ দুটি এষ্টিমেটেই ধরা আছে। ঠিকদার না লাগিয়ে সরাসরি কাজ করলে, ঐ পনের জনের উপযুক্ত সেপ্‌টিক-ট্যাঙ্ক নয়া পদ্ধতিতে 800/900 টাকার ভিতর হওয়া উচিত।

চতুর্থ খণ্ড
গ্রাম্য রাস্তা

গ্রামোন্নয়ন কর্মসূচীর মধ্যে রাস্তা-নির্মাণের যে প্রকল্পগুলি আমাদের হাতে নিতে হবে, তা নিশ্চয়ই বড় জাতের পাকা সড়ক নয়। সে জাতের সড়ক তৈরী করতে যে সব যন্ত্রপাতি লাগে—ভারী রোলার, পিচ গলানোর সঞ্চারণশীল উনান, কর্মীদের জন্য গামবুট, থিওডোলাইট, লেভেলিং যন্ত্র ইত্যাদি আমরা পাবই বা কোথায় ব্যবহারই বা করব কেমন করে? সুতরাং, আমাদের লক্ষ্য : গ্রাম্য-সড়ক ; এক গ্রাম থেকে অপর গ্রামে, হাট, পারানি ঘাট, বাসের রাস্তার সঙ্গে সংযোগের আয়োজন। কিন্তু, তারও গুরুত্ব বড় কম নয়। কারণ, প্রথমতঃ, গ্রামের সঙ্গে শহরের চেনাজানায় সেটাই হয়তো নাড়ির যোগ ; ভিন্ন অঞ্চলে উৎপন্ন কয়লা, কেরোসিন, কাপড়, নুন-তেল থেকে শুরু করে জীবনযাত্রার যাবতীয় উপকরণ ঐ পথেই গ্রামে আসবে এবং গ্রামে উৎপন্ন ফসল, শস্য, আনাজপাতি ঐ পথেই শহরে নিয়ে যেতে হবে। দ্বিতীয়তঃ, আজ যা নিতান্ত গ্রাম্য রাস্তা, দুদিন পরে সেটাকেই হয়তো পূর্তবিভাগ পাকা সড়কে রূপান্তরিত করবেন। সুতরাং, এই অংশে আমাদের লক্ষ্য : (1) সড়ক নির্মাণ বিষয়ে প্রাথমিক জ্ঞান, (2) এ্যালাইন্‌মেন্ট (সড়কের গতিপথ) নির্ণয় করা, (3) মাটির কাজের বিস্তারিত জ্ঞান, (4) ছোটখাটো বাধা উত্তরণ, অর্থাৎ, ছোট জাতের সাঁকো নির্মাণ, (5) ঐ সব কাজের এষ্টিমেট ও প্রকল্প প্রস্তুতকরণ এবং (6) কাজগুলি করা।

প্রথম পরিচ্ছেদ
সড়ক নির্মাণের বিষয়ে সাধারণ জ্ঞান

একটি বাস্তুগৃহের যেমন তিনটি অংশ : বনিয়াদ (ফাউণ্ডেশন), ভিত (প্লিন্থ) এবং উপরাংশ (সুপার স্ট্রাকচার) ; সড়কেরও তেমনি তিনটি অংশ, যথা, (a) 'সাবগ্রেড' বা 'ফর্মেশান', (b) বেস-কোর্স, (c) সার্কেসিং।

সাবগ্রেড : এটি হচ্ছে সড়কের বনিয়াদ। উপরের যানবাহনের ওজন এই

স্তর ভূমিতে চারিয়ে দেয়। আমাদের গ্রামোন্নয়ন প্রকল্পে এই অংশটিই সমধিক গুরুত্বপূর্ণ। কারণ, উপরের কাজ হয়তো অনেক পরে করবেন পূর্ত-বিভাগ; কিন্তু এই পর্যায়ে আমাদের কাজ ত্রুটিপূর্ণ হলে, ভবিষ্যতে তাদের কাজটাও ভালো হবে না। মূলতঃ সাবগ্রেডের কাজ হচ্ছে—সে আউট নেওয়া এবং মাটি কাটা বা বাঁধ নির্মাণ করা। কোথাও বা কাটিং-এর কাজ।

বেস-কোর্স : এর তিনটি অংশ—সোলিং, এজিং এবং এক প্রস্থ ঝামা অথবা পাথরের দৃঢ়াকৃত স্তর। সাবগ্রেডের কাজ শেষ হলে এবং দু-একটি বর্ষার পর যখন সাবগ্রেড জমাট বেঁধে যায়, তখন এই কাজগুলি করা হয়।

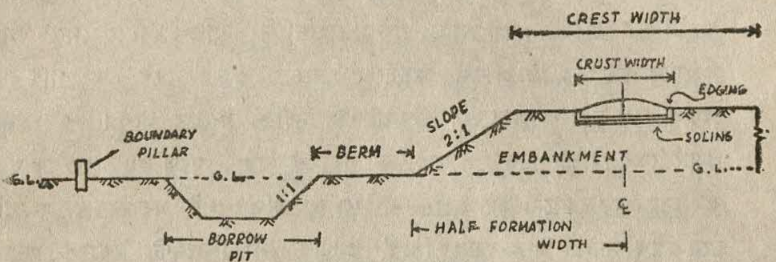
সার্ফেসিং : রাস্তার সর্ব্বোচ্চস্তরে এই অংশটির মূল ভূমিকা হচ্ছে যান-বাহনের ঘর্ষণজনিত কারণে রাস্তা যাতে ক্ষয়িত হয়ে না যায়, সেই ব্যবস্থা করা। দ্রুতগামী যানবাহনের ওজন বেস-কোর্সে চারিয়ে দেওয়ার কাজও এই স্তর করে। তাছাড়া, বৃষ্টির জল যাতে বাঁধের ভিতর অংশে প্রবেশ না করে তাও এ দেখে থাকে।

আমাদের দৃষ্টি এ গ্রন্থে মূলতঃ 'সাবগ্রেড' অংশে, কিছুটা 'বেস-কোর্সে'। সার্ফেসিং অংশে যে কাজ হয়—কংক্রিট বা পিচের শেষ আস্তর দেওয়ার কাজ আমাদের এক্তিয়ারের বাহিরে।

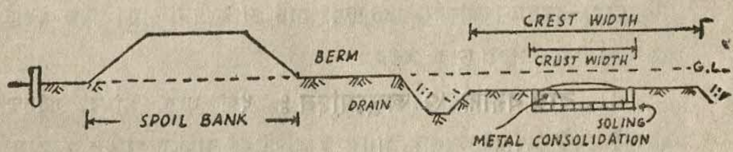
সড়ক নির্মাণের বিভিন্ন কাজগুলি তাদের পর্যায়ক্রমে এবার আমরা আলোচনা করব; কিন্তু তার পূর্বে এই প্রযুক্তি-বিজ্ঞানে ব্যবহৃত কতকগুলি পারিভাষিক শব্দ (টেক্‌নিকাল টার্মস্)-এর সঙ্গে পরিচিত হয়ে নেওয়ার দরকার।

চিত্র—4 1.1-এ একটি রাস্তার ক্রশ-সেকশানাল এলিভেশান দেওয়া হয়েছে, যেখানে সড়কের লেভেল জমির চেয়ে উঁচুতে, অর্থাৎ, বাঁধ নির্মাণ করে সড়ক বানানো হয়েছে। অপরপক্ষে চিত্র—4.1.2-তে রাস্তার লেভেল জমির চেয়ে নিচুতে, অর্থাৎ, এখানে মাটি কেটে রাস্তাকে নিচু দিয়ে নিয়ে যেতে হয়েছে। গাঙ্গেয় পশ্চিমবঙ্গে আমাদের প্রায়শই প্রথম জাতের রাস্তা বানাতে হবে। পুরুলিয়া, বাঁকুড়া, বীরভূম অঞ্চলে হয়তো রাস্তার কোনো কোনো অংশ কাটিং পর্যায়ে পড়বে। দার্জিলিং-এর পাহাড়ী রাস্তার প্রসঙ্গে এখানে আলোচনা করছি না। তা সম্পূর্ণ ভিন্ন জাতের। বোধকরি সে বিষয়ে কোনো বই লিখলে তা নেপালী ভাষায় লেখা উচিত। সে যাই হোক, ছবি থেকেই বোঝা যাচ্ছে রাস্তার 'ক্রেস্ট' বা 'ক্রাস্ট' কাকে বলে। দুটি উদাহরণেই কিছুটা জমিকে 'বার্ম' বলা হয়েছে। প্রথম উদাহরণে বাঁধ নির্মাণের জন্য যেখান থেকে মাটি কাটা হয়েছে, তাকে বলে 'বরো-পিট'। দ্বিতীয় উদাহরণে রাস্তা তৈরী করার জন্য যে মাটি

কাটতে হয়েছে সেই উদ্বৃত্ত মাটি যেখানে স্তূপাকার করে রাখা হয়েছে, তাকে বলে 'স্পয়েল ব্যাঙ্ক'। এই শব্দগুলির বাংলা পরিভাষা করার চেষ্টা নিরর্থক। 'বরো-পিট'-কে 'ঋণাত্মক গর্ত' বললে ভাষার উন্নতি কতটা হবে তা খোদায় মালুম; কিন্তু যাঁরা এ বইয়ের পাঠক তাঁদের প্রচণ্ড অসুবিধা হবে। কারণ, সেক্ষেত্রে



ROAD IN EMBANKMENT



ROAD IN CUTTING

চিত্র—4.1.1 ও চিত্র—4.1.2

প্রতিটি বিষয়ের জন্য দু-দুটো শব্দ আমাদের শিখতে হবে। তা বলে বরো-পিটের ভিতর যে 'উইটনেস্' থাকে, তাকে 'সাক্ষী' বলায় কোনো আপত্তি নেই—কারণ শব্দটা চালু হয়ে গেছে। টিপছাপ-সম্বল মজদুর থেকে পি. ডব্লু. ডি.-র চীফ এঞ্জিনিয়ার পর্যন্ত জানেন এ 'সাক্ষী' আদালতে যায় না; এর নিবাস 'এম. বি.'-তে। 'ঋণাত্মক গর্তটা'কে কেউই চেনেন না।

এবার সড়ক নির্মাণের ধারাবাহিক কাজগুলি পর্যায়ক্রমে আলোচনা করা যাক:

গ্রাম্য সড়ক নির্মাণের পর্যায়ক্রম:

(A) **এ্যালাইনমেণ্ট:** অর্থাৎ, সড়কের গতিপথ নির্ধারণ। পঞ্চায়েতের প্রধান অথবা সভাপতি হয়তো দুটি বিন্দুর উল্লেখ করে আপনাকে বলবেন একটা রাস্তার এস্টিমেট বানাতে। হয়তো তাঁর নির্দেশ '—দেখতো হে, নিশ্চিন্দিপুরের হাট থেকে বাস-সড়ক পর্যন্ত একটা রাস্তা বানাতে কিরকম খরচ পড়ে। সড়ক নির্মাণের খাতে কিছু টাকা আছে, এ বছর বর্ষার আগে আর্থওয়ার্কটুকু করে ফেলতে পারলে মন্দ হয় না।'

ব্যস! এইটুকুই আপনার প্রস্তাবিত সড়কের 'বায়োডাটা'। জন্ম : নিশ্চিন্দিপুরের হাটতলা : মৃত্যু : বাসের সড়ক। রাস্তা কত চওড়া হবে, কোনদিক দিয়ে যাবে, ঢাল কত হবে, ইত্যাদি সবকিছুই আপনাকে নির্ণয় করতে হবে। রাস্তা কতটা চওড়া হবে তা আপনার জানা—ইণ্ডিয়ান রোড কংগ্রেস গ্রাম্য সড়কের জন্য সে নির্দেশ দিয়ে রেখেছেন, রাস্তার বাঁধের (এম্‌ব্যাঙ্কমেণ্ট) দু পাশে ঢাল কতটা হবে তারও নির্দেশ আছে—কিন্তু, কোথা দিয়ে রাস্তাটা নিয়ে গেলে খরচ সবচেয়ে কম হবে, ঐ অঞ্চলের মানুষদের সবচেয়ে সুবিধা হবে এবং পার্শ্ববর্তী অঞ্চল জলে ডুবে যাবে না, তা আপনাকেই নির্ধারণ করতে হবে। একা নয়, পঞ্চায়েতের বিভিন্ন সভ্যের সঙ্গে হয়তো পরামর্শ করে। দূরত্ব কম হলেই যে খরচ কম হবে এমন কোনো কথা নেই—না হলে জ্যামিতির সেই সরলরেখার সংজ্ঞাটা মনে রেখে আমরা 'নাক-বরাবর-সিধে' রাস্তার এ্যালাইনমেণ্ট নির্ধারণ করতে পারতাম। সে যাই হোক, এ বিষয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা যাবে তৃতীয় পরিচ্ছেদে—সেখানে আমরা নিশ্চিন্দিপুর হাট থেকে বাস-রাস্তা পর্যন্ত একটি গ্রাম্য-সড়ক বানাবার প্রকল্প ছকে দেখব।

(B) **ব্যয় বরাদ্দ ও অনুমোদন :** ধরা যাক আমরা সর্বসম্মতিক্রমে এ্যালাইনমেণ্ট নির্ধারণ করলাম, প্ল্যান ও এস্টিমেট বানিয়ে দাখিল করলাম। তবু আমরা কাজে হাত দিতে পারব না, যতক্ষণ না প্রকল্পটা যথাযথ কর্তৃপক্ষ কর্তৃক অনুমোদিত হচ্ছে এবং নির্মাণের জন্য ব্যয় বরাদ্দ করা হচ্ছে। বর্ষা এসে পড়বে আশঙ্কা হলে আমরা শুধু তাগাদাই দিতে পারি, অনুমোদন ব্যতিরেকে কাজে হাত দিতে পারি না।

(C) **সাবগ্রেড প্রণয়ন :** ধরা যাক, অনুমোদন ও ব্যয়বরাদ্দ হল। এতক্ষণে আমাদের হাতে রাস্তার লে-আউট প্ল্যান এবং সড়কের ক্রশ সেকশানটি এসেছে। এখন প্রথম কাজ হচ্ছে রাস্তার লে-আউট নেওয়া।

(i) **লে-আউট নেওয়া :** 23 পৃষ্ঠাতেই বলা হয়েছে রাস্তার লে-আউট নেওয়ার প্রথম কাজ হচ্ছে মধ্য-রেখা নির্ধারণ এবং জমিতে দাগ দেওয়া। রাস্তা যেখানে সরলরেখায় আছে, সেখানে চিত্র—1.3.10-তে বর্ণিত উপায়ে অগ্রসর হতে হবে; যেখানে রাস্তা গোলাকৃতি রূপ নিয়ে বেঁকেছে, সেখানেও 'থিওডোলাইট' যন্ত্র ছাড়াই কীভাবে আমরা লে-আউট নিতে পারি তাও আলোচিত হয়েছে। প্রথমে মধ্যরেখা নির্ধারণ করে পঁচিশ থেকে ত্রিশ মিটার তফাতে খুঁটি পুঁততে হবে। খুঁটিগুলি হাতুড়ি মেরে জমির সই-সই করে বসিয়ে দিয়ে তার চারপাশের ঘাস কিছুটা ছিলে দিন; যাতে দূর থেকে তার অবস্থান নজরে আসে।

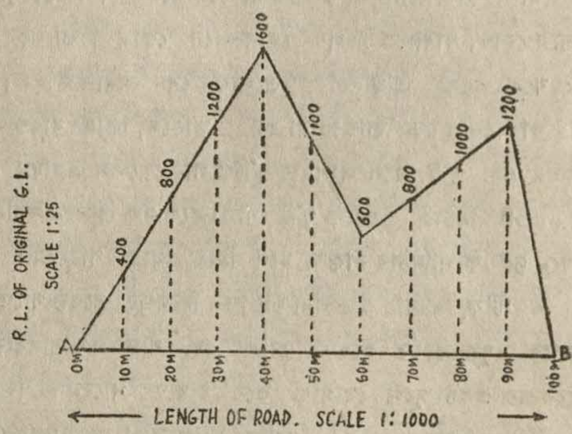
এরপর যে কাজ, তার জন্য আপনাকে একজন প্রযুক্তিবিদের সাহায্য নিতে হবে। অন্তথায় আপনাকে একটি 'লেভলিং-যন্ত্র' যোগাড় করতে হবে এবং সে যন্ত্রের সাহায্যে কি করে লেভেল নেওয়া যায় তা শিখতে হবে, রপ্ত হতে হবে। শেষোক্ত কাজটা মহা বখেড়ার। তার চেয়ে আমার পরামর্শ শুনুন: প্রধানের মাধ্যমে বি. ডি. ও.-সাহেবকে পাকড়াও করুন। তাঁর কাছ থেকে চিঠি নিয়ে দেখা করুন কোনো সরকারী এ্যাসিস্টেন্ট এঞ্জিনিয়ারের সঙ্গে। পি. ডাবলু. ডি. হোক, ইরিগেশান হোক, পাবলিক হেল্‌থ হোক—যে কোন বিভাগেই হতে পারে—শুধু দেখবেন সেই এঞ্জিনিয়ার ভদ্রলোক যেন অমায়িক হন; মানে এটাকে ব্যাগার কাজ ভেবে যেন ব্যাজার না হন। তাহলে, তিনি ব্যবস্থা করে দেবেন। একজন এস. এ. ই. এসে আপনার খুঁটিগুলোর লেভেল একদিন মেপে দিয়ে যাবেন। 50 মিটার তফাতে খুঁটি পোঁতা হলে দক্ষ একজন আমিন বা এস. এ. ই. দিনে দুই কিলোমিটার রাস্তার মাপ নিয়ে যেতে পারবেন। তবে যন্ত্রটা বইবার ও স্টাফ্‌ ধরবার জন্য জনা দুই তিন দিনমজুর প্রজেক্ট-খাতে খরচ লিখিয়ে আপনাকে নিযুক্ত করতে হবে। ভালো হয়, যদি ওভারসিয়ারবাবুর মধ্যাহ্ন আহারের জন্য একটা মুরগী যোগাড় করে রাখতে পারেন। ভিনদেশী মানুষটা না হলে দুপুরে খাবে কোথায়? মুরগীর উপকারিতা অনস্বীকার্য!—দুই ছেড়ে আড়াই বা তিন কিলোমিটার দৈর্ঘ্যও হয়তো এক দিনে মাপা হয়ে যাবে। যদি বি. ডি. ও.-র নিজস্ব এস. এ. ই.-র লেভেল যন্ত্র থাকে, তবে তো কথাই নেই।

ওভারসিয়ারবাবু কাজটা শুরু করবেন একটা পাকা প্লিন্থের উপর মাপ নিয়ে। কোনো পাকাবাড়ির ভিত, কালভার্টের পাঁচিল বা মাঠের মাঝখানে চার-পা ফাঁক করে দাঁড়িয়ে থাকা ইলেকট্রিকাল কে. ভি. লাইনের কংক্রিট প্লিন্থ থেকে। হিসাবের খাতিরে ধরা যাক তার লেভেল 100·00 মি.। সেটাকে বলি 'ডেটাম লেভেল'।

দু-এক দিন পরে ওভারসিয়ারবাবু প্রতিটি খুঁটির লেভেল কত তা আপনাকে তালিকাকারে জানাবেন, তাকে বলে R. L. বা 'রিডিউস্‌ড লেভেল'। এবার আপনি সেই লেভেলগুলি একটা গ্রাফের নক্‌শায় ছকে ফেললেন। আপাতত তর্কের খাতিরে ধরে নিচ্ছি যে, আপনার প্রস্তাবিত রাস্তাটা হবে 100 মিটার লম্বা; তাতে লম্বালম্বি কোনো ঢাল (longitudinal slope) নেই। আপনার গ্রাফ-নক্‌শায় ভূমির সমান্তরাল রেখাটা (এ্যাব্‌সিসা) হচ্ছে রাস্তার দৈর্ঘ্য, প্রতি সেন্টিমিটার=10 মিটার এই স্কেলে (রিডাকশান ফ্যাকটার:

1 : 100) এবং খাড়া দিক বা অর্ডিনেট-এ এক সেন্টিমিটার=25 মি. মি. (স্কেল—1 : 25)।

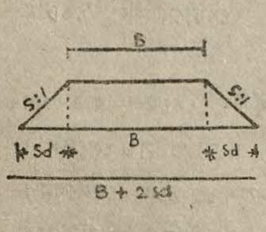
ধরা যাক, আপনার প্রস্তাবিত সড়কের উপরাংশের বিস্তার:(ক্রেস্ট উইড্‌থ্‌) 7'5 মিটার এবং আপনি কী-বাঁধ, কী-কাটিং সর্বত্র 1 : 1 ঢাল দিচ্ছেন। এখানে চিত্র—4.1.3 থেকে অবস্থা বোঝা যাচ্ছে আপনাকে গোটা 100 মিটার



চিত্র—4.1.3

রাস্তাতেই বাঁধ বা এম্‌ব্যাঙ্কমেন্ট তৈরী করতে হবে। কাটিং নেই ; থাকলে ঐ R.L.-এর রেখাটা টাইফয়েড রুগীর টেম্পারেচার-চার্টের মতো না হয়ে কালাজ্বর রোগীর চার্টের মতো দেখতে হত অর্থাৎ, মাঝে মাঝে A-B রেখার নিচে নেমে আসত।

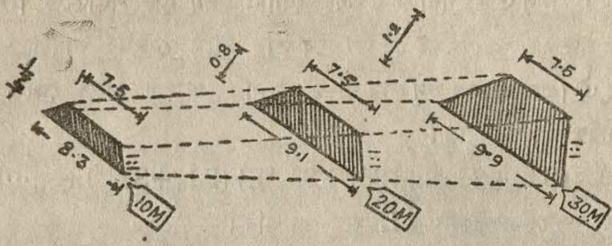
সে যাই হোক, আপনার রাস্তার যে কোনো ক্রশসেক্‌শান চিত্র—4.1.4-এর মতো। এ-ক্ষেত্রে ক্রেস্ট উইড্‌থ্‌ = B = 1'5 মি. ; ঢাল = S = 1 ; অঙ্কশাস্ত্র মতে ঐ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফলটা বার করা যাবে d কত জানতে পারলেই।



চিত্র—4.1.4

কিন্তু সেটা তো আমরা জানিই, প্রতি 10 মি. তফাৎ তফাৎ—চিত্র—4.1.3 থেকে। তাহলে প্রতিটি সেক্‌শানে ঐ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফলও নির্ণয় করতে পারি। ঐ ট্রাপিজিয়ামগুলির গড় ক্ষেত্রফল বার করে তাকে 100 মিটার দিয়ে গুণ করলেই আমরা জানতে পারব কতটা মাটির কাজ করতে হবে।

কিন্তু তাতেও একটু 'ঝামেলা' আছে। ঐ 'গড়টা' নেওয়ার বিষয়ে। আসুন, একটু নিবিড় করে অঙ্কটা বুঝে নিই। মনে করুন আমরা 10 মি. এবং



চিত্র—4.1.5

30 মি.-এর মধ্যবর্তী মাটির হিসাবটা করছি। ঐ অংশের অবস্থা চিত্র—4.1.5-এর মতো; এটা মানছেন তো? তিনটি ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল যথাক্রমে :

10M স্টেশনে $\frac{7\cdot5+8\cdot3}{2}\times\cdot4 \quad =3\cdot16$ ব. মি.

20M " $\frac{7\cdot5+9\cdot1}{2}\times\cdot8 \quad =6\cdot64$ "

30M " $\frac{7\cdot5+9\cdot9}{2}\times1\cdot2 \quad =10\cdot44$ "

এখন কোনও পণ্ডিতের মতে 'গড়' ক্ষেত্রফল হচ্ছে 6·64 বর্গমিটার, যেহেতু সেটা আছে ঠিক মাঝামাঝি ; আবার কারও মতে সেটা 'তিনটির যোগফল ডিভাইডেড্-বাই-থ্রি' অর্থাৎ $(3\cdot16+6\cdot64+10\cdot44)\div3$ অর্থাৎ 6·75 ব.মি.। দুটো যুক্তির কোনোটাই ফেল্না নয়। কিন্তু, তাহলে যে মাটির পরিমাণ প্রথম হিসাবে দাঁড়ায় $(20\times6\cdot64=)$ 132·8 ঘ. মি. ; দ্বিতীয় হিসাবে $(20\times6\cdot75=)$ 135·0 ঘ. মি.। বলতে পারেন, ফারাক তো মাত্র 2·2 ঘনমিটারের—সেটা আর কটা টাকার মামলা ? তা ঠিক, কিন্তু সড়ক যদি দীর্ঘ হয়, 'd' যদি বেশি হয় তখন ফারাকটাও বৃদ্ধি পাবে।

এজন্য নিখুঁততর হিসাবের ব্যবস্থা আছে। একটা ফর্মুলা ; যার নাম প্রিজ্ময়ডাল ফর্মুলা (Prismoidal formula)। তাতে বলছে :

$V=\frac{L}{6}\left[E_1+E_2+4M\right]$; যেখানে $V=$ মাটির ঘন পরিমাণ, E_1 এবং E_2 হচ্ছে দুই প্রান্তে ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল, এবং M হচ্ছে মধ্যবর্তী ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল। ঐ ফর্মুলা প্রয়োগ করলে, আমাদের আলোচ্য উদাহরণে পাই :

$$V=\frac{20}{6}\left[3{\cdot}16+10{\cdot}44+4\times6{\cdot}64\right]=133{\cdot}9 \text{ ঘন মিটার।}$$

আশ্চর্য! নিখুঁততর পদ্ধতিতে কষা সংখ্যাটা প্রথম দুটি পদ্ধতিতে নির্ণীত আয়তনের গড়। সব ক্ষেত্রেই যে তা হবে তার মানে নেই। আমরা অবশ্য কার্যক্ষেত্রে ঐ প্রিজ্‌ময়ডাল ফর্মুলার দ্বারস্থ হই না। আমরা বাস্তব ক্ষেত্রে যে ফর্মুলার দ্বারস্থ হই, তা হচ্ছে :

$$V=L\,[(Bd_1+Sd_1^2)+(Bd_2+Sd_2^2)+(Bd_3+Sd_3^2)+\cdots\cdots].$$

অর্থাৎ, গড় ক্ষেত্রফলগুলিকে L দিয়ে গুণ করি।

আমাদের আলোচ্য উদাহরণে (চিত্র—4.1.3) গড় ক্ষেত্রফলগুলি :

0 মি. এবং 10 মি.-এর মধ্যবর্তী $d_1=\frac{0+{\cdot}4}{2}={\cdot}2$ মি.

10 মি. এবং 20 মি.-এর " $d_2=\frac{{\cdot}4+{\cdot}8}{2}={\cdot}6$ মি. ইত্যাদি।

তাহলে মাটির পরিমাণ—

$$V=L\,[B(d_1+d_2+\cdots+d_{10})+S(d_1^2+d_2^2+\cdots+d_{10}^2)]$$

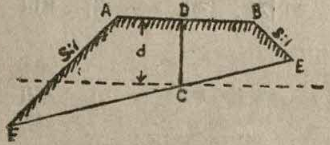
আমাদের অঙ্কে L=10 মি. B=7·5 মি.

$$d_1+d_2+\cdots+d_{10}={\cdot}2+{\cdot}6+1+1{\cdot}4+1{\cdot}35+{\cdot}85+{\cdot}7+{\cdot}9+1{\cdot}1$$
$$=8{\cdot}1 \text{ মি.}$$

$$d_1^2+d_2^2+\cdots+d_{10}^2={\cdot}4+{\cdot}36+1+1{\cdot}96+1{\cdot}82+{\cdot}72+{\cdot}49+{\cdot}81+1{\cdot}21=8{\cdot}77 \text{ মি.}$$

$$\therefore\ V=10\,[7{\cdot}5\times8{\cdot}1+2\times8{\cdot}77]=782{\cdot}9 \text{ ঘনমিটার।}$$

আলোচ্য উদাহরণে ধরা হয়েছে রাস্তার গতিপথের দিকে কোনো ঢাল (longitudinal slope) নেই এবং ক্রশ সেক্‌শানেও কোনো ঢাল নেই। বাস্তব ক্ষেত্রে তা হয় না। ফলে অঙ্কটা জটিলতর হয়ে পড়ে। লঙ্গিচুডিনাল ঢালের কথা পরবর্তী অংশে আলোচনা করব। আপাতত দেখা যাক, কী-ভাবে ঐ 'লঙ্গিচুডিনাল সেকশান' থেকে লে-আউট নেওয়া যায় : মনে করুন জমিটা এড়োএড়িভাবে ঢালু চিত্র—4.1.6-এর মতো। রাস্তার মধ্যবিন্দু C-টা আমরা নির্ণয় করেছি মাটিতে। আর জানি গভীরতা (লঙ্গিচুডিনাল সেক্‌শানাল ড্রইং থেকে)। এছাড়া ক্রেস্ট উইড্‌থ্ (AB) এবং ঢাল (1 : 1) আমাদের জানা আছে।



চিত্র—4.1.6

বাস্তব ক্ষেত্রে আমাদের E এবং F বিন্দু দুটি জমিতে নির্ণয় করে দাগ দিতে হবে। তারপর শুরু হবে বরোপিট থেকে মাটি কাটা ও বাঁধে মাটি ফেলার কাজ। E এবং F বিন্দুর অবস্থান জানতে হলে নির্ণয় করতে হবে CE এবং CF-এর দূরত্ব। সেটা অঙ্কশাস্ত্রের মাধ্যমেও নির্ণয় করা যায়। আবার, ঐ ক্রশ-সেক্শানটি স্কেলে আঁকলেও তা জানা যায়। মোট কথা, E এবং F বিন্দু জমিতে চিহ্নিত করে মাটি ফেলার কাজ শুরু করতে হবে।

বাহুল্য হলেও, প্রসঙ্গান্তরে যাবার পূর্বে এখানেই বলে রাখি, আমরা যেভাবে এতক্ষণ মাটির ঘন পরিমাণ বা 'V' নির্ণয় করেছিলাম, পরবর্তী অধ্যায়েও করব, তার প্রয়োজন শুধু এষ্টিমেট প্রণয়নে। মজুরদের বা ঠিকাদারকে মাটির মাপ দেওয়া হবে শুধুমাত্র বরোপিটের মাপ থেকে। বরোপিটের গড় দৈর্ঘ্য, গড় প্রস্থ এবং গড় উচ্চতার গুণ করে। মাপের খাতায় (মেজারমেন্ট বুক) শুধু বরোপিটের মাপই থাকবে। তবে তার যোগফল যেন এষ্টিমেটে নির্দেশিত মাটির পরিমাণ ছাপিয়ে না যায়।

(D) **মাটি ফেলার কাজ** (বাঁধ নির্মাণ)ঃ গাঙ্গেয় নিম্ন পশ্চিমবঙ্গে, অর্থাৎ, দার্জিলিং, পুরুলিয়া, বাঁকুড়া, বীরভূমের কিছু অংশ বাদ দিলে, রাস্তায় 'কাটিং'-এর চেয়ে 'এম্‌ব্যাঙ্কমেন্টে'-র কাজই বেশি হয়। কারণ, সংলগ্ন অঞ্চলের সর্বোচ্চ বন্যাজলের লেভেল (Highest Flood Level=H.F.L.) থেকে রাস্তাকে উঁচু রাখতে পারলেই ভালো। তাহলে, বর্ষায় সড়ক ডুবে যাবার আশঙ্কা থাকে না, রাস্তা ধুয়ে যায় না। তাই 'কাটিং'-এর চেয়ে বাঁধের কথাই বেশি করে বলছি।

প্রথমে মজুরেরা কোথা থেকে মাটি কাটবে তা চিহ্নিত করে দিন ; নাহলে রাস্তার বার্মের মধ্যেই হয়তো তারা এগিয়ে আসবে অথবা অপরের জমিতে মাটি কেটে আপনাকে বিপদে ফেলবে। নিশ্চয় জানেন, 'বার্ম' অংশটা থেকে মাটি-কাটা বারণ। রাস্তার ভিতর কোনো গাছ বা চারা-গাছ থাকলে তা তুলে ফেলতে হবে। বট, অশ্বত্থজাতীয় গাছের চারা হলে শিকড় সমেত। লক্ষ্য রাখবেন, মাটিটা যেন সমস্ত রাস্তার উপরেই চৌরস করে ফেলা হয়। বড় বড় ঢেলা ভেঙে ফেলতে বলবেন। পর পর দুটি সেক্শানে চিত্র—4.1.6-এ A এবং B বিন্দুতে দুটি বাঁশ পুঁতে এবং E এবং F বিন্দুতে দুটি খুঁটি পুঁতে দড়ি বেঁধে দিন। তাতে রাস্তার বহিঃসীমাটা (profile) স্পষ্ট দেখা যাবে। মাটি ফেলতে ফেলতে দুদিক থেকেই যখন দৈর্ঘ্যের দিকে বাঁশ পর্যন্ত পৌঁছে যাবে তখন বাঁশগুলি উঠিয়ে দু-পাশকে মিলিয়ে দিতে বলুন। ঐ 'প্রফাইল' যখন

বানাবেন তখন প্রতি মিটার উচ্চতার জন্য 125 মি. মি. বাড়তি উচ্চতা ধরে রাখুন। কারণ, এটুকু অংশ বসে যাবে। বর্ষার জল পেলে মাটির যে সঙ্কোচন (settlement) হয় তার জন্যই ঐ বাড়তি উচ্চতার ব্যবস্থা।

সবচেয়ে ভালো হয়, যদি বর্ষার ঠিক পরেই মাটি কাটার কাজ শুরু করা যায়। তখন মাটিটা নরম থাকে, কাটতে সুবিধা—তাছাড়া, তখন মাটিতে জলীয় অংশ বেশি থাকে, যেটা বাঞ্ছনীয়। বাঁধের উচ্চতা যেখানে প্রকল্প-মতে বেশি, সেখানে এক বছরে সবটা মাটি না-ফেলে দু বছরে ফেলাই ভালো। কিন্তু, আমাদের সব প্রকল্পই তো তড়িঘড়ি, সব ফাইলের উপরেই ছাপ মারা : 'মোস্ট আর্জেন্ট'। তাই অন্ততঃ দেখে নিতে হবে রাস্তার অন্যান্য কাজ (বক্সকাটিং দিয়ে যার শুরু) করার আগে যেন একটি বর্ষা পার হয়ে যায়। নাহলে রাস্তা যখন বসবে তখন এত যত্নে গড়া উপরের অংশ এবড়ো-খেবড়ো হয়ে যাবে। অর্থাৎ, পথ নিজেই শুধু বসবে না আপনাকেও পথে বসাবে!

রাস্তার সফলতা আংশিকভাবে নির্ভর করে উপযুক্ত মাটির নির্বাচনে। কিন্তু সে সুযোগ আর হচ্ছে কোথায়? যে পাড়ায় কাজ সেই পাড়ার মাটিই তো ব্যবহার করব? ওয়াগনে করে সরেস মাটি তো আর আমদানি করা চলবে না! তবু যে মাটি ব্যবহার করছি, তা নিতান্ত নিরেশ হলে অভিজ্ঞ লোকের পরামর্শ নিতে হবে। তা করতে হলে মোটামুটি মাটি চিনতে হয়।

এক কাজ করুন। এক ডেলা শুকনো মাটি বরোপিট থেকে উঠিয়ে নিন। সেটা যেন ঐ অঞ্চলের প্রতিনিধিমূলক মাটি হয়। ডেলাটা গুঁড়িয়ে ফেলুন। নিখুঁতভাবে ওজন করুন। তারপর একটা পরিষ্কার কাচের গ্লাসে জলে গুলে ফেলুন। অনেকক্ষণ ভালো করে গুলিয়ে থিতাতে দিন। মিনিট তিনেক পরে ঘোলা জলটা গড়িয়ে নিন। কাজটা বার কয়েক করুন। প্রতিবার তলানি যেটুকু জমলো তা সংগ্রহ করে শুকিয়ে নিন। একটা তাওয়ায় গরমও করে নিন। এবার সেটা ওজন করে দেখুন। মাটির এই অংশটা হচ্ছে বালি, যা জলে দ্রবণীয় নয়। যদি এই বালির ওজন মাটির ওজনের 70% হয়, তবে বুঝবেন মাটিটা সরেস। অল্প কিছু এদিক-ওদিক হলে ক্ষতি নেই; কিন্তু খুব বেশি ফারাক হলে বিশেষজ্ঞের শরণ নিন।

(E) **বক্সকাটিং ঃ** ধরা যাক, গত বছর আপনি মাটির কাজ শেষ করেছেন, একটা বর্ষা পার হয়েছে। মাটি যথেষ্ট বসে গেছে। এবার বক্সকাটিং-এর কাজ শুরু হচ্ছে। বক্সকাটিং কাজের আগে রোলার চালাতে হবে। কিন্তু রোলারটাকে বাঁধের উপরে তোলার আগে দুপাশের বার্মকে ভালো করে রোল

করে নেওয়া উচিত। তারপর 'ক্রেস্ট-উইড্থ্'-এর দুপাশে যে অংশটা আছে তাকেও রোল করা উচিত। সব শেষে রাস্তার মাঝখানটার উপরে রোলার তুলতে হবে। এ কাজটাও বর্ষার ঠিক পরে করাই বাঞ্ছনীয়, তখন মাটিতে জলীয় অংশ সর্বোচ্চ পরিমাণে থাকে। খুঁটি পুঁতে রাস্তার 'ক্রাস্ট-উইড্থ্' অনুযায়ী দু-পাশে দড়ি বাঁধতে হবে এবং প্রয়োজনীয় গভীরতায় মাটি কাটতে হবে। এই পর্যায়ে একটা কাঠের টেম্‌প্লেট বানিয়ে নেবেন, 'ক্যাম্বার' (এড়োএড়ি-ঢাল) অনুযায়ী। বক্সকাটিং-এর গভীরতা 25 মি. মি. কম রেখে রোলার চালিয়ে সেটুকু বসিয়ে দিতে পারলেই ভালো হয়।

(F) **ইটের সোলিং :** ব্রিক-ফ্ল্যাট-সোলিং মানে তার 10″ × 5″ সমতলটা মাটিতে স্পর্শ করে থাকবে 3″ গভীরতায়। এক রদ্দা সোলিং হলে তার 10″ দিকটা এড়োএড়ি থাকবে ; অর্থাৎ, রাস্তার দৈর্ঘ্যের দিকে প্রতিটি ইট 5″ অগ্রসর হবে। যদি ক্ষেত্রবিশেষে (গ্রাম্য রাস্তায় তার সম্ভাবনা কম) দু-রদ্দায় ইট বিছানোর প্রস্তাব থাকে, তাহলে উপরের রদ্দাটিই ঐ ভাবে বিছানো হবে। নিচের রদ্দার ইট উল্টো দিকে মুখ করে থাকবে ; অর্থাৎ, রাস্তার দৈর্ঘ্যের দিকে প্রতিটি ইট 10″ এগিয়ে যাবে। সোলিং-এর কাজে এক নম্বর ইট ব্যবহার করতে হবে। আরো ভালো হয়, যদি নীলচে হয়ে যাওয়া (অথচ যার আকার পরিবর্তিত হয়নি), বেশি পোড়া ইট ব্যবহার করা হয়। বাস্তু-বিজ্ঞানের পরিভাষায় যার নাম : এক নম্বর পিকেট ইট। দু-রদ্দায় ইট বিছানো হলে মাঝে 25 মি. মি. গভীরতার একটা বালির স্তর (cushion) রাখতে হবে। এক রদ্দা সোলিং-এর ক্ষেত্রেও ইটের ফাঁকগুলি বালি দিয়ে ভর্তি করতে হবে। সোলিং-এর কাজ শেষ হলে, তার উপর খোয়া বিছানোর পূর্বে 25 মি. মি. বেদ-এ বালির একটি 'কুশন' দিতে হবে। এরপর আবার একটা হালকা রোলার (6 থেকে 8 টন) চালিয়ে দিতে হবে। এখন একবার ক্যাম্বারের টেমপ্লেট দিয়ে পরীক্ষা করে দেখুন। যদি দেখেন একদিক কিছু বসে গেছে, তাহলে অপরদিকে বার কতক রোলার চালিয়ে ক্যাম্বার মিলিয়ে নিন।

(G) **এজিং :** রাস্তার দুইধারে সার বেঁধে পোঁতা ইটকে বলে এজিং। যদি এমনভাবে বিছানো হয় যাতে ইটের 10″ × 5″ অংশ মাটিকে স্পর্শ করে থাকে 3″ উচ্চতায় তবে তাকে বলি ব্রিক-অন এজ্ এজিং। আর যখন 5″ × 3″ অংশটা মাটিকে স্পর্শ করে থাকে 10″ উচ্চতার তখন তাকে বলি ব্রিক-অন-এণ্ড এজিং।

(H) **বেস-কোর্স :** সাধারণভাবে আমরা বেস-কোর্স বলতে বুঝি যে,

100 বা 150 মি. মি. আল্‌গা বিছানো (লুজ প্যাকিং) খোয়াকে রোলার দিয়ে বসানো। কিন্তু উপাদানটা বস্তুত নির্ভর করছে সে অঞ্চলে কোন মশলা সহজলভ্য, সস্তা, তার উপর। মেদিনীপুরে বেস-কোর্স হিসাবে হয়তো ঝামা, বাঁকুড়ার মুরম, পুরুলিয়া অথবা দার্জিলিং-এ হয়তো পাথরই ব্যবহার করব।

বেস-কোর্স 'কন্‌সলিডেশনে'ও (রোলার দিয়ে জমাট বাঁধানোর কাজ) সর্বপ্রথমে সোল্ডার (ক্রাস্ট উইড্‌থ্‌-এর দুপাশ) এবং বার্মের উপর রোলার চালাতে হবে। নাহলে, আমরা যখন ক্রাস্ট-এর উপর ঘন ঘন রোলার চালাবো তখন রাস্তাটা বিস্তারে বড় হয়ে যাবে। ফলে হিসাব অনুযায়ী খোয়া দিলেও বাঞ্ছনীয় অথবা নির্দেশিত গভীরতা বজায় রাখতে পারব না। ক্ষেত্রবিশেষে সোলিং বিছানোর পর ঝামা-কন্‌সলিডেশনের কাজ শুরু হতে হয়তো কিছু দেরী হতে পারে—নানান কারণে; রোলার সময়মতো না পাওয়া বা ঝামা ভাঙতে দেরী হওয়ার জন্য। সে-ক্ষেত্রে কাজ শুরু করার পূর্বে টেম্‌প্লেট দিয়ে 'ক্যাম্বার'টা পুনরায় পরীক্ষা করে দেখে নিতে হবে। ঝামা বিছানোর পূর্বেই কাঠের মজবুত টেম্‌প্লেট বানিয়ে নেওয়া চাই। টেম্‌প্লেটগুলির নিচের দিকের বক্ররেখা সোলিং-ইটের মাথা ছুঁয়ে থাকবে এবং তার উপর দিকের বক্ররেখা ঝামা-খোয়ার (লুজ অবস্থায়) উপরকার সীমারেখা নির্দেশ করবে। দশ মিটার তফাতে দুটি টেম্‌প্লেট বসাতে হবে এবং মজুরদের বলতে হবে তার ভিতরের অংশে ঝামা ফেলতে। হাত দিয়ে সাজিয়ে সাজিয়ে মোটামুটি ঘনভাবে খোয়া বিছাতে হবে। একে বলে 'হাণ্ড-প্যাকিং'। বড় বড় টুকরার খাঁজে ছোট টুকরাগুলি সাজিয়ে উপরের তলটি টেম্‌প্লেট সই-সই করতে হবে। কাজটা ঠিকমতো হয়েছে কিনা দেখে নিতে দুই টেম্‌প্লেটের মাথায়-মাথায় টানটান করে সুতো ধরে পরীক্ষা করে নিন।

এর পরের ধাপে কাজ হচ্ছে শুকনো অবস্থায় ঝামা খোয়ার 'ড্রাই কনসলিডেশান'। মনে রাখতে হবে, এ কাজটার মূল উদ্দেশ্য—বিভিন্ন খোয়াকে তাদের পারস্পরিক খাঁজে খাঁজে মিলিয়ে দেওয়া; উপর থেকে চাপ দিয়ে তাদের নিরেট করায় নয়। রোলিং-এর কাজ শুরু হবে এক ধার থেকে এবং আগুপিছু করতে করতে রোলার কেন্দ্রীয় অংশে উপনীত হবে। তারপর, অপরদিকের কিনার থেকে একই ছন্দে কেন্দ্রস্থলে এগিয়ে আসবেন। ড্রাইভারকে নির্দেশ দিন, যেন প্রতিবার রোলারের চাকা পূর্ববর্তী চাকার দাগের আধখানা চাপা দিয়ে আসে। ক্রমশঃ এই চাপান (overlapping) কমিয়ে আনতে হবে।

সম্ভব হলে এই শুক্‌নো কনসলিডেশানের কাজটা হাল্‌কা রোলার দিয়েই

করা ভালো। কিন্তু বাস্তব ক্ষেত্রে দু-জাতের রোলার কে কবে পায়? ভারী রোলার ব্যবহারে বাধ্য হলে কাজটা খুব বেশিক্ষণ চলতে দেবেন না। শুকনো রোলিং সুসম্পন্ন হয়েছে কিনা বুঝে নেবার একটা সহজ উপায় আছে। লক্ষ্য করে দেখবেন, প্রথম যখন রোলার চলে তখন চাকার ঠিক সামনে একটা ঢেউ এগিয়ে চলতে থাকে। ক্রমশঃ এই ঢেউয়ের উচ্চতাটা কমে আসবে। শেষে দেখবেন, 'ড্রাই-রোলিং'-এর সময় চাকার সামনে আর ঢেউ উঠছে না। তখনই 'ড্রাই-রোলিং' বন্ধ করবেন।

এর পর অল্প অল্প জল ছিটিয়ে রোলিং চালু করুন। খেয়াল রাখবেন, জল যেন বেশ ছিটিয়ে ছিটিয়ে দেওয়া হয়, এক জায়গায় অনেকখানি করে নয়। জল বেশি হলে তা নিচের সাবগ্রেডকে ভিজিয়ে দিতে পারে, তাহলে স্থানে স্থানে খোয়া বসে যাবে। এবারও রোলার কিনার থেকে শুরু করে ক্রমশঃ কেন্দ্রস্থলের দিকে আসবে; কিন্তু এবার তার গতি যেন কম হয়। গতিবেগ ঘণ্টায় তিন কিলোমিটার যেন অতিক্রম না করে। সাধারণভাবে বলা যায়, ঝামা খোয়ার ক্ষেত্রে বার পনের-কুড়ি রোলার চালালেই রাস্তা যথেষ্ট শক্ত হয়ে যাবে। এবারও একটা সহজ পরীক্ষা করতে পারেন। ঝামার কতকগুলি ছোট ছোট টুকরো নিন (প্রায় 25×25×25 মি. মি. মাপের)। সেগুলি রোলারের চাকার সামনে রেখে রোলারকে তার উপর নিয়ে যেতে বলুন। যদি দেখেন অধিকাংশ টুকরোই রোলারের চাপে ভিতরে বসে গেছে তখন বুঝবেন 'কনসলিডেশন' কাজ সুসম্পন্ন হয়নি। অপরপক্ষে যদি দেখেন সেগুলি অধিকাংশই গুঁড়িয়ে গেছে তখন রোলারকে থামিয়ে দেবেন।

এর পর একটা 'বাঁধন স্তর' বিছানোর দরকার। তাকে বলি binding material, ঝামা ভাঙার পর তাকে 12 মি. মি. মাপের চালুনিতে ছেঁকে নিলে যে ধুলো পাওয়া যায়, তা উৎকৃষ্ট 'বাইণ্ডিং মেটিরিয়াল'। ইটের ভাঁটার রাবিশ, মুরাম বা কাঁকরও একাজে ব্যবহার করা চলতে পারে। নিদেনপক্ষে বালুকা-মিশ্রিত মাটিও ব্যবহার করতে পারেন। কিন্তু হুঁশিয়ার? 'কালো-মাটি' (black-cotton soil) কদাচ ব্যবহার করবেন না। তাহলে খোয়ার টুকরোগুলিতে তা আঠার মতো সেঁটে যাবে এবং খোয়া উঠে আসবে। বাইণ্ডিং মেটিরিয়াল বিছানোর পর আবার দু-একবার রোলায় চালালেই কাজটা সম্পূর্ণ হল।

পুনরুক্তি হচ্ছে, তা হোক, 'ব্রতচারী মানার' মতো এই কয়টি নিষেধবাণী সর্বদা মনে রাখবেন:

(i) দু-পাশের সোল্ডারিং-এর উপর রোলার চালানোর পূর্বে 'বক্সকাটিং' কাজ শুরু করতে দেবেন না।

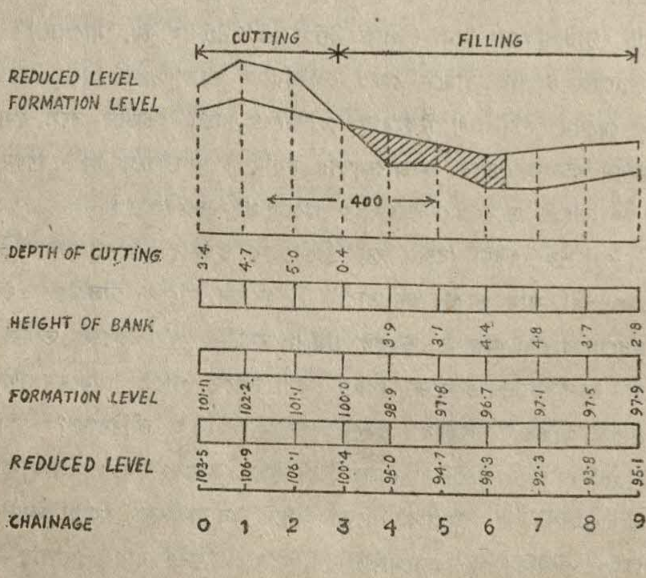
(ii) যথেষ্ট-সংখ্যক টেম্প্লেট কার্যস্থলে আনয়নের পূর্বে ঝামা বিছাতে দেবেন না।

(iii) ড্রাই রোলিং-এর কাজ চালু হবার পর কোনো গর্ত মেরামত করবার প্রয়োজনে বাড়তি খোয়া ঢালতে দেবেন না। অমন স্থানীয় গর্ত যদি দেখা দেয়, বুঝতে হবে, সেখানে ঠিকমতো 'হ্যাণ্ড প্যাকিং' করা হয়নি। সে-ক্ষেত্রে রাস্তার ঐ অংশে বেশ অনেকটা জায়গা গাঁইতা দিয়ে খুবলে, বাড়তি মাল দিয়ে পুনরায় ভালো করে 'হ্যাণ্ড প্যাকিং' করান। তারপর তাতে রোলার চালান, কেউ বারণ করবে না।

(iv) এজিং-এর কাজ হবে ঝামা কনসলিডেশানের পরে। কিন্তু দু'পাশের সোল্ডারিং কনসলিডেশনের কাজ তার আগে করতে হবে।

যেখানে রাস্তায় লঙ্গিচুডিনাল ঢাল আছে, সেখানে মাটির হিসাব ঃ

এবার একটু জটিলতর অঙ্কে হাত দেওয়া যাক। মনে করা যাক যে, রাস্তা



চিত্র—4.1.7

যে জমির উপর দিয়ে যাবে তার লেভেল খুব বেশি উঁচু-নিচু। ফলে যদি আমরা রাস্তার গতিপথের দিকে ঢাল না দিই তাহলে রাস্তা অহেতুক উঁচু হয়ে

যাবে এবং খরচ বেড়ে যাবে। এসব ক্ষেত্রে চেষ্টা করা হয় যাতে মাটি কাটার পরিমাণ ও মাটি ভরাট করার পরিমাণে একটা সমতা থাকে—যতদূর সম্ভব। কারণটা পরে বলছি। মনে করা যাক, পূর্তবিভাগ একটি রাস্তার লঙ্গিচুডিনাল সেক্শানাল প্ল্যান তৈরী করেছেন এখন মাটি কাটার কাজটা করার দায়িত্ব পড়েছে পঞ্চায়েতের উপর। আপনি পেয়েছেন একটি নক্সা চিত্র—4.1.7 আর এই কয়টি নির্দেশ: (a) রাস্তার মোট দৈর্ঘ্য 9 চেন, ক্রেস্ট উইড্থ্ = 30 ফুট; এবং বাঁধ তথা কাটিং-এ ঢাল 2 : 1, [এখানে এক চেন = 110 ফুট]।

আপনি এ-ক্ষেত্রে ফুট-পাউণ্ড পদ্ধতিতে যাবতীয় সংবাদ পেয়েছেন পূর্তবিভাগ থেকে। ফলে প্রথম পর্যায়েই অহেতুক তাকে মেট্রিক পদ্ধতিতে পরিবর্তন না না করে সেভাবেই অঙ্কটা কষে ফেলার চেষ্টা করুন।

এ-ক্ষেত্রে সেই $V = L\ (Bd + Sd^2)$ ফর্মুলার সাহায্যে আমরা তালিকাকারে মাটিকাটার পরিমাণ নির্ণয় করতে পারি। এখানে B=7·5 মি., S=2 এবং d ক্রমাগত বদলেছে:

স্টেশন	R.L.	ফর্মেশন লেভেল	গভীরতা উচ্চতা	গড় গভীরতা $\frac{1}{2}[d_1 + d_2]$	মধ্যাংশ Bd	দু'পাশ Sd_2	Bd+ Sd_2	দূরত্ব L	মাটি কাটা	মাটি ভরাট
ফুট	ফুট	ফুট	ফুট	ফুট	ব. ফুট	ব. ফুট	ব. ফু	ফুট	ঘ. ফু	ঘ. ফু
0	103·5	101·1	—2·4					... ...		
110	106·9	102·2	—1·7	—3·55	—106·5	25·205	131·705	110	14·880	
220	106·1	101·1	—5·0	—4·85	—145·5	47·045	192·545	110	21·485	
330	100·4	100·0	—0·4	—2·70	— 81·0	14·58	95·58	110	10·51	
			0	—0·20	— 6·0	0·08	6·08	10	0·61	
440	95·0	98·9	3·9	1·95	58·5	7·605	68·105	100		6·611
550	94·7	97·8	3·1	3·50	105·0	24·50	129·50	110		14·245
660	92·3	96·7	4·4	3·75	112·5	28·125	140·625	110		15·469
770	92·3	97·1	4·8	4·60	138·0	42·32	180·32	110		19·835
880	93·8	97·5	3·7	4·25	127·5	36·125	163·625	110		17·999
990	95·1	97·9	2·8	3·25	97·5	21·125	1 1·625	110		13·049

মনে করা যাক, পূর্ত বিভাগের স্থানীয় সিডিউলে বলছে মাটি কাটার প্রাথমিক দর (গভীরতা 1·2 মি.-এর বেশি নয়, দূরত্বেও 75 মি.-র বেশি নয়) হচ্ছে 360 টাকা প্রতি শত ঘনমিটারে এবং একই সর্তে মাটি কেটে ভরাট করার দর হচ্ছে 370 টাঃ। তাহলে হিসাব করে দেখা যাক, মোট খরচ কত হবে। আপনি দেখছেন গভীরতা কোথাও 1·2 মি. অতিক্রম করেনি আর আপনার বরো পিট/স্পয়েল ব্যাঙ্ক 75 মিটারের ভিতরেই। সুতরাং, আপনার মতে মোট খরচ:

মাটি কাটা···46,243 ঘ.ফু.=1308·6 ঘ.মি. @ 360/-% ঘ.মি. দরে=4711/-
মাটি ভরাট···87,208 „ =2468 „ @370/-% „ দরে=9132/-

মোট 13,843/-

জবাবে আমি বলব, অঙ্কটা ঠিক হয়েছে, কিন্তু আপনি বুদ্ধিমত্তার পরিচয় দেননি। আমি বরং সিডিউল হাতড়ে দেখব, ঐ প্রাথমিক 75 মিটারের চেয়ে বেশী দূরত্বে মাটি মাথায় করে বয়ে নিয়ে যেতে হলে কত খরচ পড়ে। ধরা যাক, সিডিউল বলছে প্রতি বাড়তি 30 মিটার দূরত্বে 30 টাকা।

তাই যদি হয়, তাহলে কষে দেখা যাক না কেন, প্রথম তিন চেনে যে মাটি কেটেছি তাতে পরবর্তী অংশের কতটা ভরাট করা যায়। আর সে কাজে খরচই বা কত ?

প্রথম তিন চেনে মাটি কাটার পরিমাণ 46,243 ঘনফুট। চতুর্থ, পঞ্চম ও ষষ্ঠ চেনে যে পরিমাণ মাটি লাগছে (6,611+14,245+15,469=36,325 ঘ. ফু.) তা জুগিয়েও হাতে থাকছে (46,243−36,325)=9,918 ঘনফুট মাটি। কিছুটা মাটি 'হিঁয়াকা মাটি হুঁয়া' হয়ে যাবে ; তবু আশা করা যায়, সপ্তম চেনের প্রায় আধা-আধি পর্যন্ত ভরাট করা যাবে। তা যদি সম্ভবপর হয়, তবে বাড়তি 'লীড' বাবদ খরচ কত ?

আপনাকে জানতে হবে, কর্তৃত মাটির 'সেন্টার-অফ-গ্র্যাভিটি' থেকে ভরাট অংশের ভারকেন্দ্রটি কত দূরে। ছবিতে দেখে বোঝা যাচ্ছে, দূরত্বটা প্রায় 400 ফুট। চুলচেরা হিসাব এস্টিমেটিং পর্যায়ে নিষ্প্রয়োজন, কারণ লীডটা তো বাড়ছে প্রতি 30 মিটারে (ধরুন 100 ফুট) এক পর্যায়। তাই আমরা চারটে লীড ধরে দেখি (অর্থাৎ, 4×30 টাঃ=120 টাকা লীড বাবদ খরচ ধরে। কী দাঁড়ায় :

তার মানে, আমরা যদি স্থির করি প্রথম তিন চেনের মাটি পরবর্তী সাড়ে তিন চেন পর্যন্ত বয়ে নিয়ে গিয়ে নিচু অংশে ভরাট করব (অর্থাৎ, প্রথম তিন চেনে কোনো 'স্পয়েল ব্যাঙ্ক' না বানাই এবং পরের সাড়ে তিন-চেনে বরোপিট না কাটি) তাহলে খরচ হবে :

প্রথম তিন চেনে মাটি কাটা···1309 ঘ. মি. @ 360 টাঃ দরে=4,711 টাঃ
পরবর্তী সাড়ে তিন চেনে
মাটি বহন করা ··· 1309 „ @ 120 টাঃ দরে=1,571 „
পরবর্তী আড়াই চেনে মাটি ভরাট···
2468−1309 = 1159 „ @ 370 টাঃ দরে=4,288 „

10,570 টাঃ

ফলে, দ্বিতীয় পদ্ধতিতে সাশ্রয় হল (13,843-10,570)=3,373 টাকা।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

একটি গ্রাম্য-সড়কের বাস্তব পরিকল্পনা/এস্টিমেট

আপনি দেখছি সেই অঞ্চল সভাপতি মশায়ের কথাটা ভোলেন নি—সেই যে তিনি জিজ্ঞাসা করেছিলেন, নিশ্চিন্দিপুর হাটতলা থেকে বাসের পাকা রাস্তা পর্যন্ত একটা গ্রাম্য-সড়ক বানাতে কত খরচ পড়ে। আপনি ইতিমধ্যে মৌজা ম্যাপ যোগাড় করেছেন, আর সেচ বিভাগ থেকে ঐ এলাকার একটি কন্টুর ম্যাপও যোগাড় করেছেন। কন্টুর ম্যাপ কাকে বলে? দাঁড়ান, বুঝিয়ে বলি :

সাধারণ ম্যাপ দেখে আমরা বলে দিতে পারি একটা জায়গা থেকে আর একটা জায়গা কত দূরে ; কিন্তু বলতে পারি না, একটা জায়গা আর একটা জায়গা থেকে কত উঁচুতে বা নিচুতে। উত্তরবঙ্গের ম্যাপে দার্জিলিং আর শিলিগুড়ি বিন্দু দুটি দেখে বুঝবার উপায় নেই যে, একটা অনেক উঁচুতে আর একটা অনেক নিচুতে। কন্টুর ম্যাপে তা বোঝা যায়।

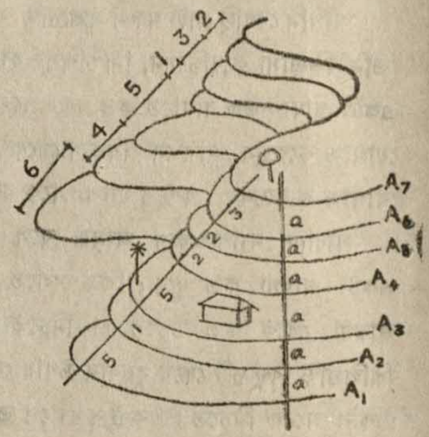
প্রথমে ঐ এলাকায় লেভেল যন্ত্রের সাহায্যে লেভেল নেওয়া হয়। তারপর কোন একটি স্থাবর বস্তুর আপেক্ষিকে বা 'রেফারেন্সে' ভূমিতে বিভিন্ন বিন্দুর 'রিডিউস্‌ড-লেভেল' নির্ণয় করে লেখা হয়। পরবর্তী কাজ হচ্ছে একই লেভেলের বিন্দুগুলি চিহ্নিত করে যোগ করা। এই সংযুক্ত কাল্পনিক রেখাই হচ্ছে কন্টুর। একটা নির্দিষ্ট ফারাকে (কন্টুর ইন্টারভালে) রেখাগুলি টানা হয়। ধরুন চিত্র—4.2.1-এর কন্টুর প্ল্যানটি। যদি বলা থাকে এক্ষেত্রে 'কন্টুর ইন্টারভাল' এক মিটার, তাহলে বুঝব A_1-রেখার যে কোন বিন্দু A_7 রেখার যে-কোনো বিন্দু থেকে 6 মিটার নিচুতে। বুঝব, ঐ চারচালা বাড়িটি ডানদিকের গাছটি থেকে প্রায় 4 মিটার নিচুতে। কন্টুর-রেখা যত ঘন ঘন, বুঝতে হবে সেখানে ঢাল ততই বেশি। ফাঁক যেখানে বেশি ঢাল সেখানে কম। এখন চিত্র—4.2.1-এর সঙ্গে তার বাস্তব অবস্থাটা চিত্র—4.2.2-তে মিলিয়ে বুঝে নেবার চেষ্টা করুন। এখানে কন্টুর ইন্টারভাল = **a** ; সমস্ত জমিটা ডানদিক থেকে বাঁদিকে ঢালু।

এখন ভেবে দেখুন, আপনি যদি ঐ বাড়িটার সামনে দিয়ে, তালগাছটাকে ছুঁয়ে কন্টুর-রেখার সমান্তরালে একটি গ্রাম্য-সড়ক নির্মাণ করেন, যার বাঁধ 2 মিটার উঁচু তাহলে তার ফল কি হবে? বর্ষার সময় উপরের জলটা নেমে এসে ঐ রাস্তার বাঁধে প্রতিহত হবে এবং সেটাকে ভাসিয়ে দিতে চাইবে। ফলে ঐখান দিয়ে রাস্তাকে নিয়ে যেতে বাধ্য হলে আপনাকে মাঝে মাঝে কালভার্ট

বানিয়ে জল-নিকাশের ব্যবস্থা করতে হবে। এজন্য গ্রাম্য রাস্তা নির্মাণের সময় ঐ অঞ্চলে জমির ঢাল বা কন্টুর চিত্রটা মনে রেখে অগ্রসর হতে হবে। এ-কথা বিশেষ ভাবে বলছি এজন্য যে, গ্রাম অঞ্চলে আমি দেখছি, এই তথ্যটা খেয়াল না



চিত্র—4.2.1



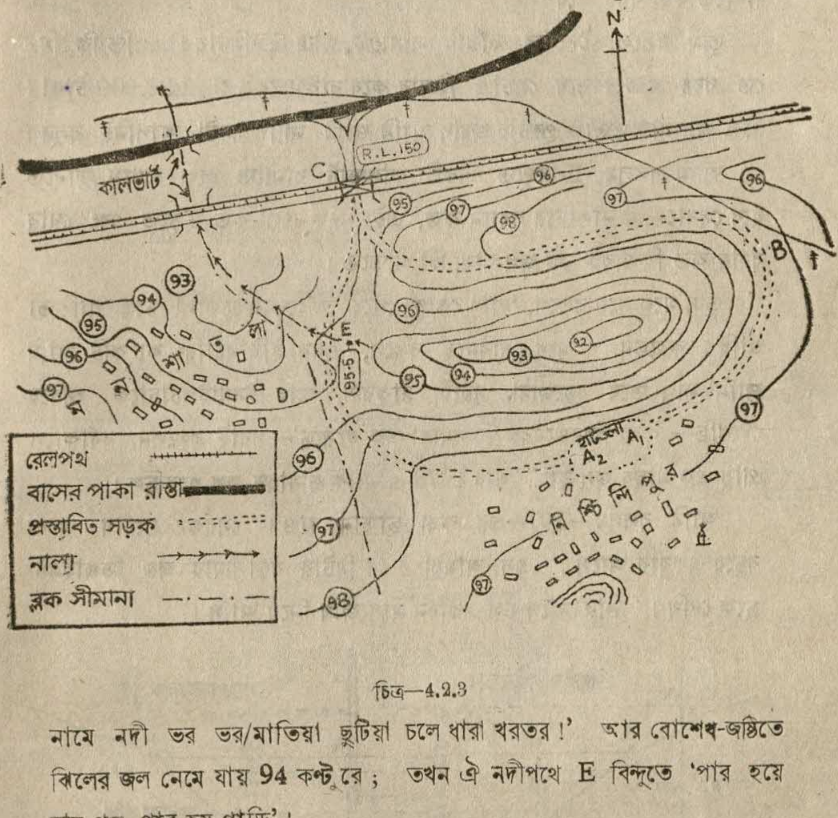
চিত্র—4.2.2

করে অনভিজ্ঞ গ্রামবাসী রাস্তার বাঁধ তৈরী করায় পাশের গ্রামে অনেক সময় জল নিকাশে বাধা হয়েছে। বর্ষায় সে সব অঞ্চল ডুবে যায়।

রাস্তা যদি অধিত্যকা দিয়ে নিয়ে যেতে পারেন, তাহলে তো কোনো কথাই নেই। সে-ক্ষেত্রে আদৌ কালভার্টের প্রয়োজন হবে না। কন্টুরকে আড়া-আড়ি কেটে বেরিয়ে গেলেও কালভার্টের প্রয়োজন বড় একটা হবে না; কিন্তু ঢালু অঞ্চলের মাঝামাঝি অবস্থায় কন্টুর রেখার সমান্তরালে সড়ক নির্মাণ করলে ঐ ঝামেলার আশঙ্কা থাকে। তখন কালভার্ট বানানো ছাড়া গত্যন্তর নেই।

যা হোক, যে কথা হচ্ছিল: 'নিশ্চিন্দিপুর টু বাস্-রোড' গ্রাম্যরাস্তা নির্মাণ প্রকল্প! আপনি যে কন্টুর প্ল্যানটা যোগাড় করেছেন তা চিত্র—4.2 3-তে দেখা যাচ্ছে। রেল লাইন গেছে পূর্ব থেকে পশ্চিমে, তার উত্তরে পাকা পিচের বাস-সড়ক এবং দক্ষিণে নিশ্চিন্দিপুর। প্ল্যানে দেখছি, C-চিহ্নিত স্থানে একটি লেভেল-ক্রশিং বর্তমান; পাশের ব্লকে অবস্থিত মনশাতলা গ্রাম থেকে (D) একটি কাঁচা পথ E-বিন্দুতে একটি ছোট নালাকে অতিক্রম করে ঐ লেভেল-ক্রশিং-এর সঙ্গে যুক্ত। এ পথে বছরে নয়মাস যাতায়াত করা যায়, কারণ বাকি তিনমাস ঐ নালায় জল থাকে। তখন এক কোমর জল ভেঙে মনশাতলার মানুষ (D, E, C-পথে) অথবা নিশ্চিন্দিপুরের গ্রামবাসী

(A_2, EC-পথে) বাস ধরতে যায়। কন্টুর প্ল্যানে আরও দেখছি, নিশ্চিন্দিপুর আর রেল-পথের মাঝখানে আছে মস্ত একটা ঝিল। শোনা গেল, বর্ষায় তার জল 96 কন্টুর পর্যন্ত ওঠে—তখন ঐ আমাদের 'ছোট নদীতে' 'আষাঢ়ে বাদল



চিত্র—4.2.3

নামে নদী ভর ভর/মাতিয়া ছুটিয়া চলে ধারা খরতর!' আর বোশেখ-জষ্টিতে ঝিলের জল নেমে যায় 94 কন্টুরে; তখন ঐ নদীপথে E বিন্দুতে 'পার হয়ে যায় গরু, পার হয় গাড়ি'!

আপনি অনেক চিন্তাভাবনা করে দুটি বিকল্প পথরেখা (এ্যালাইনমেন্ট) ছকেছেন। প্রথমটা ঝিলকে বাঁ-হাতি বেষ্টন করে A_1BC এবং দ্বিতীয়টা বিপরীত মুখে, নালি পার হয়ে A_2EC। প্রথমটা লম্বায় সামান্য বড়, দ্বিতীয়টায় একটা সাঁকো অনিবার্য। ফলে আপনি গভীর গাড্ডায় পড়েছেন—অনেকটা সেই প্রভাতবাবুর 'মাস্টারমশাই' গল্পের horns of a dilema-য়—অর্থাৎ, 'উভয়-সঙ্কটে'। কোন পথটি বাঞ্ছনীয় ঠাওর করতে না পেরে আপনি একদিন কাগজ-পত্র নিয়ে আমার দ্বারস্থ হলেন। বললেন, বলুন দাদা, কোন পথটা দিয়ে রাস্তাকে নিয়ে যাওয়া উচিত।

আপনি আমাকে বিশেষজ্ঞের সম্মান দিয়েছেন, 'দাদা' ডেকেছেন, বয়সেও

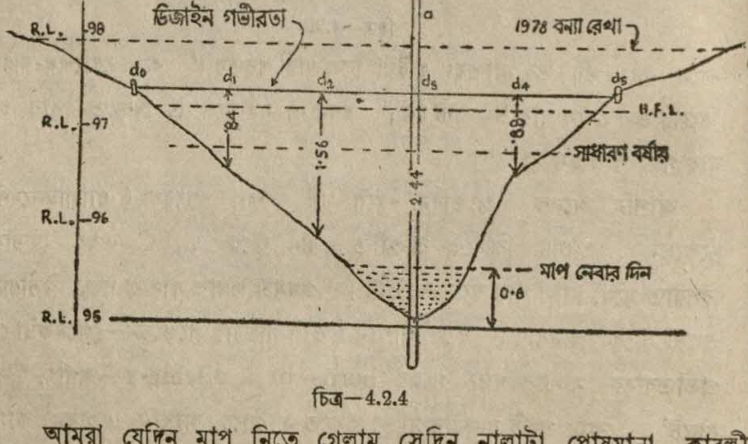
ছোট। তাই আমি 'তুমি' সম্বোধন করে বললুম, শোন ভাই, এ-ক্ষেত্রে প্রথমে দেখতে হবে, দুটো এ্যালাইনমেন্টে দৈর্ঘ্যের কত ফারাক ; দ্বিতীয়তঃ, প্রতি কিলোমিটারে খরচ কত পড়ছে এবং তৃতীয়তঃ, E-বিন্দুতে একটা কালভার্ট বানাতে কত খরচ হবে।

তুমি বললে, দৈর্ঘ্যের ফারাক সামান্যই, মাত্র 55 মিটার। প্রতি কি. মি.-তে খরচ কত পড়বে সেটাও হিসাব কষে বার করেছি : 1,27,000 টাকা। কিন্তু আপনার তৃতীয় প্রশ্নটার জবাব আমি জানি না। সেটা আপনিই বলুন।

আমি বললুম, E-বিন্দুতে একটি কালভার্ট বানাতে হলে প্রথমে জানতে হবে সেখানে ঐ নালাটার স্প্যান কত, 'এইচ্-এফ্-এল' কত উঁচুতে এবং ঘোর বর্ষায় কত কিউবিক ফুট জল যায়, কী গতিতে।

তুমি মনে মনে বললে, 'দাদা স্কোপ পেয়ে আঁতেলেক্চুয়ালী ঢঙে পাণ্ডিত্য জাহির করছেন।' মুখে সবিনয়ে বললে, ওসব ইঞ্জিনিয়ারিং কচ্কচি আমি জানি না ; তবে যদুজ্যেঠা, মুরারী ঠাকুরদা, আর ইস্মাইলচাচাকে শুধিয়ে দেখেছি—ওঁদের তিনজনেরই 'তিনমাথা এক হয়েছে'—সবাই বললেন, বর্ষাকালে প্রায় এক মানুষ জল হয় ; আর 1978-এ নাকি দু'মানুষ জল হয়েছিল।

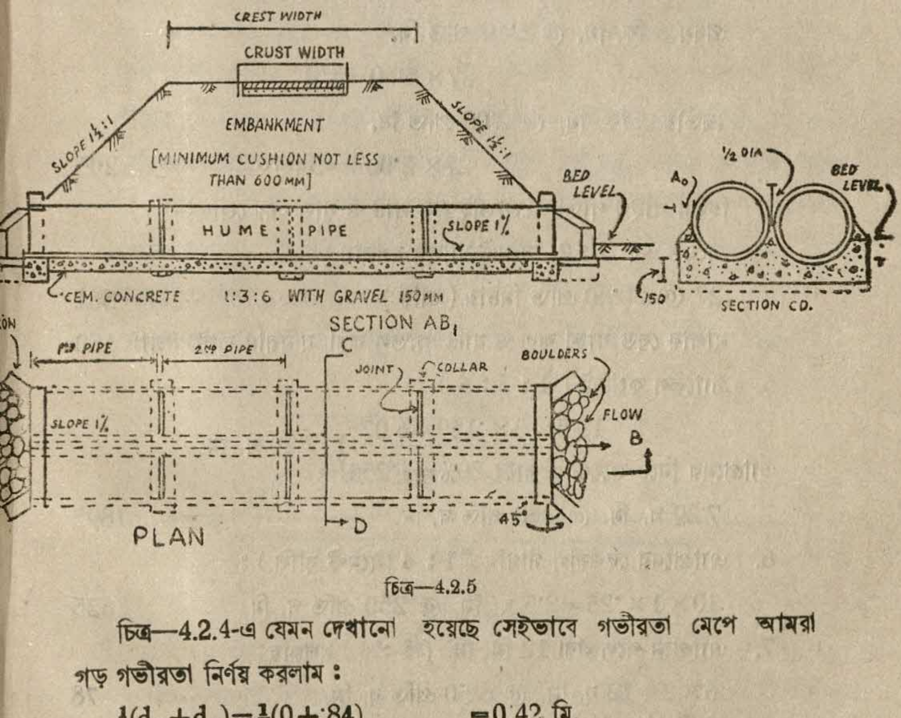
আমি বললুম—1978-এর কথা ছাড়ান দাও। সেরকম দুর্যোগ একশ বছরে একবার আসে। এস, আমরা 2·44 মিটার বন্যাসীমার জন্য ডিজাইনটা ছকে দেখি। তার আগে চল একদিন মাপজোখ নিয়ে আসি।



চিত্র—4.2.4

আমরা যেদিন মাপ নিতে গেলাম সেদিন নালাটা পোষমানা কাবুলী বিড়ালের মতো শান্ত। ওর জল চিক্-চিক শান্ততায় পায়ের পাতা ডোবে কি ডোবে না। কন্টুর প্ল্যান থেকে আমরা জানি, ঐখানে নালার বেড-লেভেলের

R. L. হচ্ছে 95 (চিত্র—4.2.4) ; নালার গভীরতম অংশে আমরা একটি বাঁশ পুঁতে ছিলাম, (a) আমাদের সঙ্গে লেভেল-যন্ত্র বা থিওডোলাইট কিছুই ছিল না। তাতে নিধিরাম সর্দারেরা দমল না। আমরা ওলন দিয়ে পরীক্ষা করে দেখে নিলাম বাঁশটা ঠিক খাড়া আছে কিনা। এবার ঐ বাঁশে 2·44 মিটার উচ্চতায় একটা দাগ দিলাম। সেখানে জমির সমান্তরাল (গুনিয়া এবং পাটা-স্পিরিট-লেভেল দিয়ে পরীক্ষা করে) একটা দড়ি বাঁধলাম d_0—d_5 অর্থাৎ, যে জল-গ্রহণের ক্ষমতাসম্পন্ন কালভার্টটা ডিজাইন করব, সেই জলের লেভেল এখন d_0—d_5-চিহ্নিত দড়িতে দেখতে পাওয়া যাচ্ছে। মেপে দেখা গেল দড়ি বাঁধার দুটি খুঁটি d_1 এবং d_5-এর মধ্যে দূরত্ব 5 মিটার।



চিত্র—4.2.5

চিত্র—4.2.4-এ যেমন দেখানো হয়েছে সেইভাবে গভীরতা মেপে আমরা গড় গভীরতা নির্ণয় করলাম :

$\frac{1}{2}(d_0+d_1)=\frac{1}{2}(0+\cdot84)$ $=0\cdot42$ মি.

$\frac{1}{2}(d_1+d_2)=\frac{1}{2}(\cdot84+1\cdot56)$ $=1\cdot20$ মি.

$\frac{1}{2}(d_2+d_3)=\frac{1}{2}(1\cdot56+2\cdot44)$ $=2\cdot00$ মি.

$\frac{1}{2}(d_3+d_4)=\frac{1}{2}(2\cdot44+0\cdot88)$ $=1\cdot66$ মি.

$\frac{1}{2}(d_4+d_5)=\frac{1}{2}(0\cdot88+0)$ $=0\cdot44$ মি.

5·72 মি.

অতএব গড় গভীরতা $= 5{\cdot}72 \div 5 = 1{\cdot}144$

অর্থাৎ, যে কালভার্ট আমরা বানাতে চাই তার ক্ষেত্রফল $= 5 \times 1{\cdot}144 =$ $5{\cdot}72$ ব. মি.।

দুটি হিউম-পাইপের (1000 মি. মি. ব্যাসের) ক্ষেত্রফল $= 2 \times \pi \times 1^2 =$ $6{\cdot}28$ ব. মি.।

এবার তাহলে এষ্টিমেটটা কষে দেখা যাক :

হিউম-পাইপ কালভার্টের এস্টিমেট :

1. শহর-বাজারে 910 আভ্যন্তরীণ ব্যাসের দুটি হিউম-পাইপ
   ক্রয়···2×13·5=27 মি. @ 100 প্রতি মি. ··· 2700
2. ঐ পরিবহন (ধরা যাক 12 কি. মি. পাকা রাস্তায়)
   প্রথম 6 কি. মি. @ 5·60 প্রতি মি.
   27×5·60=151
   দ্বিতীয় 6 কি. মি. @ 2·00 প্রতি মি.
   27×2·00 =54 ··· ··· 205
3. হিউম পাইপ পাতা—জোড়াইস্থলে পাট ও পুডিং-এর জোড়াই সমেত এবং 1 : 2 সিমেন্ট-বালির মশলায়
   27 @ 20·80 প্রতি মিটার (প্রায়) ··· ··· 561
4. নালার বেড সাফা করা ও মাটি সমতল করা, বনিয়াদ কাটা (আঃ) 150
5. গ্র্যাভেল কংক্রিট (1 : 3 : 6)
   13·5× 3× ·150=6·075 } 7·29 ঘ. মি.
   এ্যাপ্রনের নিচে জয়েন্ট ও ধারে 20%=1·255 }
   7·29 ঘ. মি. @ 260 প্রতি ঘ. মি. ··· ··· 1895
6. এ্যাপ্রনের দেওয়াল গাঁথনি (1 : 4 সিমেন্ট বালি) :
   10×1× ·25=2·5 ঘ. মি. @ 250 প্রতি ঘ. মি. ··· 625
7. এ্যাপ্রনে পলেস্তারা 12 মি. মি. (1 : 4) মশলায়
   6×2=12 ব. মি. @ 6·50 প্রতি ব. মি. ··· 78
8. কালভার্টের মুখে নুড়ি বিছানো (আঃ) ··· 400

   6614

9. জলপথকে সূচীমুখ করতে নালার দুটি পাশে মাটি ভরাট করা এবং বাঁশের খুঁটি পুঁতে সেই অতিরিক্ত মাটি সংরক্ষণ করা @ 15% (প্রায়) ··· ··· 991

   7,605

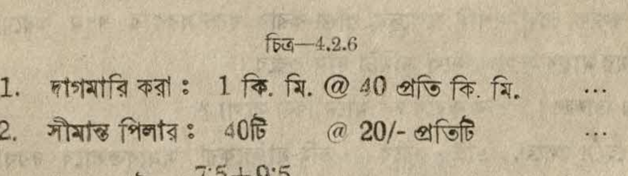
হিউম-পাইপ কালভার্টের এষ্টিমেটটা শেষ করে আমি বললুম, দেখ বাপু, দুটি বিকল্প রাস্তার দৈর্ঘ্যের ফারাক মাত্র 55 মি. ; আর তুমি বলছ তোমার হিসাবমতো প্রতি কিলোমিটারে খরচ পড়ছে 1,27,000 টাকা। সেক্ষেত্রে A_1BC-সড়কের চেয়ে A_2EC-সড়কে খরচ সামান্য বেশি হবে, কারণ :

A_1BC-সড়কে অতিরিক্ত দৈর্ঘ্যজনিত বাড়তি খরচ $55 \times 127 = 6{,}985$ টাঃ।
A_2EC-সড়কে একটি কালভার্টের খরচ $= 7{,}605$ টাঃ।

ফারাকটা মাত্র 620 টাকার। যাকে 'বলে নেক-অর-নট'। সুতরাং, ফটো-ফিনিশে A_2EC-জিতেছে রায় দেবার আগে তোমার ফটোটা দেখি। মানে, তোমার ঐ রাস্তার এষ্টিমেটটা।

তুমি তৈরী হয়েই এসেছ। দাখিল করলে তোমার এষ্টিমেট। দেখলুম, তুমি ক্রেস্ট উইডথ্ রেখেছ 6 মি.। ক্রাস্ট-উইড্থ্ (এজিং সমেত) 3 মিটার। বাঁধের গড় উচ্চতা মাত্র এক মিটার। সেটাও ঠিক আছে; কারণ, তুমি প্রায় অধিত্যকা দিয়ে এ্যালাইনমেন্ট টেনেছ। 98 কন্টুরের পরেই দু-দিকে জমির ঢাল। তুমি তলায় একরদ্দা সোলিং দিয়েছ, আর 150 মি. মি. ঝামা-কনসোলিডেশন। সার্কেসিং-এর কথা তুমি চিন্তা করনি—সেটা পূর্তবিভাগ পরে করবে। অর্থাৎ, তোমার এষ্টিমেট :

গ্রাম্য-সড়কের একটি নমুনা এস্টিমেট (1 কি. মি.) [চিত্র—4.2.6]



চিত্র—4.2.6

1. দাগমারি করা : 1 কি. মি. @ 40 প্রতি কি. মি. ··· 40
2. সীমান্ত পিলার : 40টি @ 20/- প্রতিটি ··· 800
3. বাঁধের মাটি : $\frac{7{\cdot}5+9{\cdot}5}{2} \times 1 \times 1{,}000 = 8{,}500$ ঘ. মি.
   @ 2·31 প্রতি ঘ. ··· 19,600
4. ঘাসের চাপড়া বসানো :
   1000 (4·5+2·82)=7320 ব. মি. @ 0·42 প্রতি ব. ··· 3,074
5. বক্সকাটিং : 1000×3=3000 ব. @ 0·7 প্রতি ব. ··· 2,100

6. এক রদ্দা ইটের সোলিং : 2·85 × 1,000 = 2,850 ব.
ভাঁটায় ইটের দাম—2,850 × 32 = 91,200
@ 350 প্রতি হাজার = 31,920
ইট পরিবহন—91,200 @ 30 প্রতি হাজার = 2,736
ইট বিছানো—2,850 ব. @ 2·4 „ ব. মি. = 6,840
কিল্‌ন রাবিশ—70 ঘ. @ 30 „ ঘ. মি. = 2,100
43,596

7. ব্রিক-অন-এণ্ড এজিং : 2 × 1,000 = 2,000 মিটার
ইটের সংখ্যা—2,000 × 8 = 16,000
পরিবহন সহ ইটের দাম—16,000 @ 380 প্রতি হা = 6,080
এজিং কাজে মজুরী—2,000 মি. @ 0·50 প্রতি মি. = 1,000 7,080

8. 100 মি. মি. ঝামা-খোয়া কনসলিডেশন :
লুজ ঝামার পরিমাণ = 2·85 × 1,000 × ·15 = 427 ঘ. মি.
ভাঁটায় ঝামার দাম = 427 @ 81·00
পরিবহন 6 কি. মি. = 427 @ 13·00
ঝামা ভাঙা ও গাদা দেওয়া = 427 @ 7·00
বিছানো ও কনসলিডেশন = 427 @ 16·50
} 427 @ 117·50 = 50,172

9. একটি কি. মি. পোস্ট ও নয়টি $\frac{1}{10}$ পোস্ট = (80 + 180) 260

10. রাস্তার সাইন বোর্ড : 200

1,26,922
= 1,27,000

—হিসাব ঠিকই আছে, কিন্তু কই তুমি জমির দাম তো ধরনি ?

তুমি বললে, প্রধানমশাই বলেছেন, রাস্তা করার খরচ সরকার বহন করবেন, কিন্তু গ্রামের মানুষ সকলে মিলে ভূমিটা দান করবে।

আমি তাজ্জব ! দান করবে ? মানে বিনা মূল্যে ?

তুমি হেসে বললে, তাই করবে। ভূমি-মালিকেরা সমবেতভাবে দরখাস্ত করেছে সেই মর্মে। গরীব চাষীর ক্ষেত্রে বড় বড় ভূম্যধিকারী তাদের বিকল্প জমি দিয়ে দেবে। এটাই তো পঞ্চায়েতী কাজের বিশেষত্ব। না হলে সরকারের আর পাঁচটা বিভাগের সঙ্গে আমাদের ফারাকটা কিসের ? তা যেন হল, কিন্তু আপনার ফটো-ফিনিশ রেজাল্টটা তা হলে কি বলছে ? A_1BC না A_2EC ?

আমি নির্দ্বিধায় বললুম—যেন হাইকোর্টের রায় : A_1BC !

এর পরেও যে সুপ্রীম কোর্ট আছে তা আমার জানা ছিল না। তুমি বললে, না দাদা, ভুল বললেন! আমি A_8EC রাস্তাটাকেই সুপারিশ করে রিপোর্ট দেব?

বিস্মিত হয়ে বলি, কেন?

তুমি আমার কথাটায় কান দাওনি, এক নিশ্বাসে বলে গেলে, আর ঐ সঙ্গে প্রধানমশাইকে সঙ্গে নিয়ে বি. ডি. ও. সাহেবের কাছে দরবার করব। চেষ্টা করব, পাশের ব্লকের বি ডি. ও. সাহেবের সঙ্গে যোগাযোগ করতে।

—পাশের ব্লক কী করবে?—আমি বিস্মিত।

—মনশাতলার গ্রামবাসী যদি শুধুমাত্র কালভার্ট বানানোর সাত হাজার টাকার খরচটা তুলে দেয়, তাহলে আমরা A_8EC-পথেই সড়কটা বানাতে চাই, এ কথাই জানাবো। আমি নিশ্চিত—ওরা রাজী হবে। কারণ, মাত্র 7,000 টাকা চাঁদা তুলতে পারলে ওরা শহরে যাবার একটা পাকা সড়ক মৌকতে পেয়ে যাবে।

আমার এক নম্বর হার হল। বোঝা গেল, তুমি আমার চেয়েও খলিফা!

তুমি খাতাপত্র গুটিয়ে উঠবার সময় বললে, আমার একমাত্র দুঃখ কি জানেন? ঐ B-পয়েন্টটাকে ছুঁয়ে রাস্তা বানাতে পারলাম না। ওটা যে একটা তীর্থস্থান! ঠিক ঐখানে দাঁড়িয়ে দুর্গার হাত ধরে অপু প্রথম রেলগাড়ি দেখেছিল—কাশবনের মাঝখানের ফাঁক দিয়ে, টেলিগ্রাফ পোস্টে কান লাগিয়ে।

আমি অবাক হয়ে বলি—অপু কে?

বাঃ! নিশ্চিন্দিপুরের কথা হচ্ছে, আর আপনি অপু-দুর্গা-ইন্দির ঠাকরুণদের চেনেন না।

আমি লজ্জা পাই। আরে তাই তো! এটা যে নিশ্চিন্দিপুর!

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

বিভিন্ন জেলায় গ্রাম্য-সড়কের রূপান্তর

পূর্ববর্তী পরিচ্ছেদে আমরা ইটের সোলিং এবং 'ঝামা কনসলিডেশানের' মাধ্যমে গ্রাম্য-সড়কটা বানাবার প্রস্তাব রেখেছিলাম। অর্থাৎ, ধরে নিয়েছিলাম ঐ এলাকায় পাথর, ল্যাটারাইট, মুরাম ইত্যাদি দুষ্প্রাপ্য। এবার অন্যান্য জেলায়

গ্রাম্য-সড়কের স্পেসিফিকেশন কী হলে ভালো হয় সে-কথা আলোচনা করি। কারণ, হে পাঠক, আপনার পরিচয়টা আমি জানি, সাকিনটা আমার অজানা।

মোটামুটিভাবে বলতে পারি : ভারতীয় রোড কংগ্রেস বলেছেন, গ্রাম্য-সড়কের ক্রেস্ট-উইড্‌থ্‌ হবে—7.5 মিটার, ক্রাস্ট উইড্‌থ্‌—3 মিটার। কিন্তু, ক্রাস্টের গভীরতা, অর্থাৎ, রাস্তা কত বেদ-এর হবে তা আপ্তবাক্যের মতো বলা যায় না। সেটা নির্ভর করছে কী-জাতীয় মাটির উপরে রাস্তাটা বানাচ্ছেন। তবে এবিষয়েও একটা সাধারণ নির্দেশ দেওয়া হয়েছে :

কালো "বিশ্বাসঘাতক" মাটি, যাকে বলে black-cotton soil তার 'ক্রাস্ট-থিকনেস্‌' (রাস্তার গভীরতা) হবে		19 ইঞ্চি
ভারী এঁটেল মাটি	ঐ	17 „
পলি মাটি	ঐ	15½ „
বালি মাটি	ঐ	13 „
মুরামমিশ্রিত লাল মাটি	ঐ	8 „

আমরা মোটামুটিভাবে কয়েকটি জেলার উপযুক্ত স্পেসিফিকেশন দাখিল করছি [গভীরতার লুজ মাপ। দর—1979-৭0 সিডিউলে, ঠিকাদারের লভ্যাংশসহ]।

(A) **পুরুলিয়া জেলা :**

(i) রোলার দিয়ে শক্ত বাঁধের উপর দুই রদ্দায় মোট 175 মি. মি. গভীরতার স্থানীয় পাথর বা ল্যাটেরাইট কনসলিডেশন।

(ii) তার উপর 150 মি. মি. গভীরতায় উন্নতধরনের শক্ত পাথরের কনসলিডেশান।

(iii) তার উপর এক কোট 'সারফেস পেন্টিং'

জমির দামসহ পূর্তবিভাগের হিসাবে প্রতি কিমিতে খরচ—**3,50,000/-**

(B) **মেদিনীপুর জেলা :**

(i) প্রথমে 150 মি. মি. বেদ-এ ইটের টুকরো কনসলিডেশন।

(ii) তার উপর 100 „ „ ঝামা-খোয়া ঐ

(iii) তার উপর 75 „ „ পাথর „

(iv) এক কোট সারফেস্‌ পেন্টিং

জমির দামসহ পূর্তবিভাগের হিসাবে প্রতি কি. মি.-তে খরচ—3,00,000/-

(C) **বাঁকুড়া জেলাতে** প্রতি কি. মি.-তে খরচ —2,08,000/-

(D) **হাওড়া হুগলিতে** ঐ —4,25,000/-

(E) **উত্তর বঙ্গের** পাহাড়ী অঞ্চলে প্রতি কি. মি.-তে খরচ—7,16,000/-

(F) **কুচবিহার, মালদহ** প্রভৃতি ঐ —3,60,000/-

প্রতিটি ক্ষেত্রে বিস্তারিত এষ্টিমেট স্থানাভাবে দেওয়া গেল না। একটি জেলার বিস্তারিত এষ্টিমেট নমুনা হিসাবে সংযোজন করা গেল।

বাঁকুড়া জেলার রাস্তার একটি নমুনা-এস্টিমেট

[ক্রাস্ট উইডথ = 6 মি. ক্রেস্ট উইডথ 3 মি. দৈর্ঘ্য 1 কি. মি.]

1. দাগমারির খরচ—1 কি. মি. @ 40/- প্রতি কি. মি.—	40
2. জমির দাম—27 × 1000 = 27000 ব. মি = 27 হেকটেয়ার @ 20000/- প্রতি হেক্ ···	54,000
3 বাউণ্ডারা পিলার নির্মাণ ও বসানো—40টি @ 20/- প্রতিটি ···	800
4. বাঁধে মাটি ফেলার কাজ (বরো-পিট থেকে)— 1 × 8 × 1000 × 1 = 8000 ঘ মি. @ 2.31 প্রতি ঘ. মি.···	18,480
5. বাঁধের গায়ে ঘাসের চাপড়া বসানো— 1000 × 2(2·24 + 1 + 3) = 5080 ব. মি. @ 0·42 প্রতি ব.মি.···	2,134
6. হিউম পাইপ কালভার্ট—2টি @ 6,500 প্রতিটি ···	13,000
7. 150 মি. মি. মুরাম কনসলিডেশন— 3 × 1000 × ·15 = 450 ঘ. মি. @ 34 দরে ···	15,300
8. 150 মি. মি, ল্যাটেরাইট কনসলিডেশন— 3 × 1000 × ·15 = 450 ঘ. মি. @ 80 „ ···	36,000
9. 100 মি. মি. শক্ত পাথর কনসলিডেশান— 3 × 1000 × ·10 = ঘ. মি. @ 170 „ ···	51,000
10. কি. মি. পোস্ট ও $\frac{1}{10}$ পোস্ট—	260
11. সাইনবোর্ড ইত্যাদি—	500
	1,91,514
হিসাব অডিট করানোর ব্যয় 1%—	1,915
	1,93,429
কন্টিনজেন্সি ও ওয়ার্ক-চার্জ খরচ 7·5%—	14,507
	2,07,936

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

কালভার্ট

গল্প আছে, দুই পণ্ডিত যাঁরা জীবনে কখনও 'শুয়োর' দেখেননি তাঁরা ঐ জীবটির প্রথম সাক্ষাতে বিব্রত বোধ করেন। একজন বলেন, জন্তুটি 'মূষিক বৃদ্ধি', অপরজন বলেন, সেটি 'হস্তিক্ষয়'! কালভার্টের সংজ্ঞা নির্দেশ করতে গল্পটা মনে পড়ল। ব্রিজ ছোট হতে হতে কালভার্ট হয় এবং কালভার্ট বড় হতে হতে ব্রিজ হয় এটুকু জানা আছে; কিন্তু কত বড় হলে তাকে ব্রিজ বলব, অথবা কত ছোট হলে কালভার্ট বলব—অর্থাৎ, কোথায় তাঁদের মধুর 'শূকর-মিলন' তা জানি না।

আমরা আগেই জেনেছি, সড়কের বাঁধ যখন কোনো প্রাকৃতিক জলপ্রবাহের বাধা হয়ে দাঁড়ায় তখন এ পাশের উঁচু জমি থেকে ও পাশের নিচু জমিতে জলটা নিকাশ করার প্রয়োজনে আমরা কালভার্ট বানাই। জলের পরিমাণ, জলতলের বিস্তার, সর্বোচ্চ বন্যাসীমার উচ্চতা, সড়ক-বাঁধের খাড়াই ইত্যাদি অনেক-কিছুর উপর স্থির করতে হবে কী-জাতের কালভার্ট বানাবো এবং তার ডিজাইন কী হবে।

ছোটখাটো নালি পথে হিউম-পাইপ বসিয়েই ঝামেলা মেটানো যায়—তার প্ল্যান ও হিসাব আমরা ইতিপূর্বেই বিস্তারিতভাবে আলোচনা করেছি। জলের পরিমাণ বেশি হলে অন্যান্য ধরনের কালভার্ট বানাতে হয়: কাঠের সাঁকো, পাকা-গাঁথনির বক্স-টাইপ কালভার্ট অথবা 'স্প্রেড-উইং কালভার্ট'। ক্ষেত্রবিশেষে—নদীর উৎসমুখের কাছাকাছি (পুরুলিয়া, বাঁকুড়া, বীরভূম ও উত্তর-বঙ্গের কোথাও কোথাও) আমরা এমন সমস্যার সম্মুখীন হই যখন মনে হয় সর্বোচ্চ বন্যাসীমার উপরে কালভার্টের উচ্চতা রাখা আর পড়তায় পোষাচ্ছে না! মানে, সড়কটা এমন কিছু জরুরী নয়, যে প্রতি বছর কয়েক ঘণ্টার জন্য —যখন প্রবল বৃষ্টিপাতে জলের সীমা সাময়িকভাবে হঠাৎ বেড়ে ওঠে—তখন যাতায়াত কিছুক্ষণের জন্য বন্ধ রাখলে এমন কিছু মহাভারত অশুদ্ধ হয়! তখন আমরা 'কজওয়ে' বানাই। অর্থাৎ, সাময়িকভাবে প্রস্তাবিত কালভার্টের উপর দিয়েই জলকে যেতে দিই।

কোথায় কী জাতের কালভার্ট বানানো যুক্তিযুক্ত এবং কীভাবে তা ডিজাইন করতে হবে সে আলোচনার মধ্যে যাচ্ছি না। প্রযুক্তিবিদ্যায় যিনি বিশেষ শিক্ষা নিয়েছেন তাঁর পক্ষেই সেটা তৈরী করা সম্ভব ও বাঞ্ছনীয়।

এবিষয়ে 'ডেভেলপমেন্ট এ্যাণ্ড প্ল্যানিং' বিভাগ থেকে এক্‌জিকিউটিভ এঞ্জিনিয়ার মিস্টার বি. এম. আলী রেজার প্রস্তুত একটি হাণ্ডবুক আছে—1979-এ প্রকাশিত, নাম 'Rural Works Programme, Type Designs (Sec. III) তাতে নিম্নলিখিত টাইপ ডিজাইনগুলি আছে।

(i) কাঠের সাঁকো—3 মিটার থেকে 4·5 মিটার স্প্যান।

(ii) হিউম-পাইপ কালভার্ট।

(iii) স্প্রেড-উইং কালভার্ট।

(iv) কালভার্টের উপর আর. সি. স্ল্যাবের বিস্তারিত নির্দেশ।

(v) কজওয়ে।

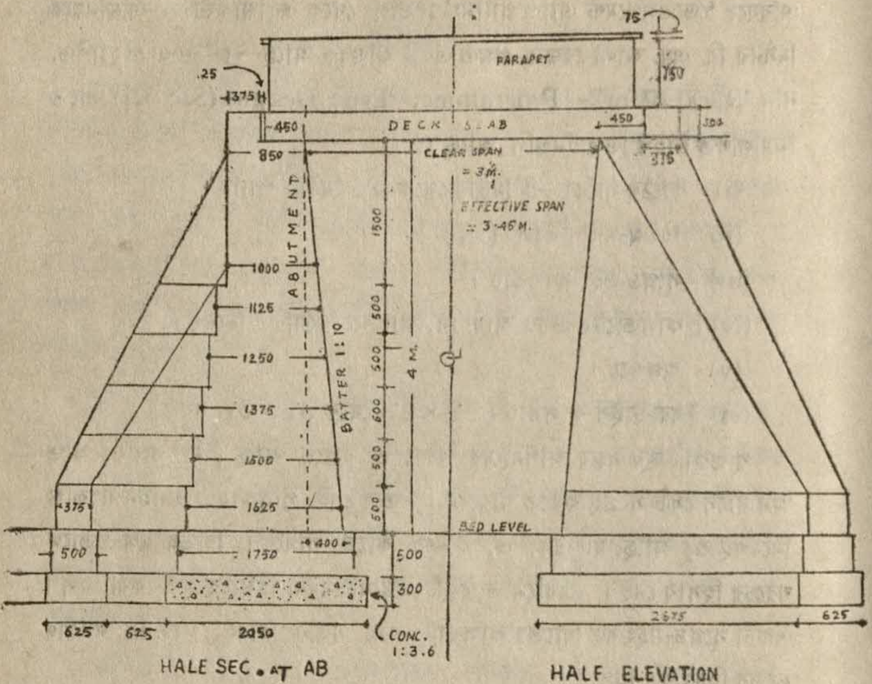
(vi) বক্স-টাইপ কালভার্ট (2·৪ × 2·8 থেকে 3·6 × 3·6 পর্যন্ত)।

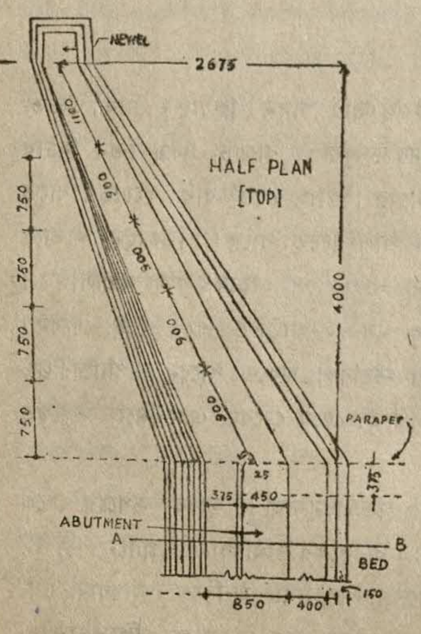
পুস্তিকাটি খুব সম্ভব আপনাদের পঞ্চায়েত দপ্তরে আছে; না থাকলে অতি অনায়াসে সেটি সংগ্রহ করতে পারবেন। তবে সেই পুস্তিকায় ডিজাইন-সংক্রান্ত নির্দেশই শুধু আছে, যা এস. এ. ই.-এর কাজে লাগবে। বিভিন্ন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গে খরচের হিসাব নেই। এখানে তাই দুটি এষ্টিমেট নমুনা হিসাবে যুক্ত করা হল। একটা স্প্রেড-উইং বড় জাতের কালভার্ট এবং একটা তারই আর. সি. স্ল্যাবের ছড়ের বিস্তারিত হিসাব।

স্প্রেড-উইং কালভার্ট :

আমরা যে কালভার্টটা ডিজাইন করছি তার স্প্যান (ক্লিয়ার) 3 মি., উচ্চতা 4 মি. এবং সেটি 10 টন রোলার বহনের উপযুক্ত। রাস্তাটা সর্বত্র তিন মিটার চওড়া বটে, কিন্তু কালভার্টের উপর স্ল্যাবের বিস্তার 5·15 রাখা হয়েছে; যাতে গাড়ি চলার সময় গরু-বাছুর-মানুষজন পাশ দিতে পারে। ডিজাইন কীভাবে করলাম তার বিস্তারিত হিসাব দিচ্ছি না—সেটা কর্মসহায়কের পক্ষে অপ্রাসঙ্গিক। এ-জাতীয় কালভার্টের ডিজাইন শুধু নয় লে-আউটও এস. এ. ই. দেবেন। কর্মসহায়ক তারপর গাঁথনির কাজটা তদারকী করতে পারেন। স্ল্যাবের ছড় সাজানোর পর, সেণ্টারিঙের পর এস. এ. ই. দেখে নেবেন এবং নিজে উপস্থিত থেকে ঢালাই করবেন।

চিত্র—4.4.1 হচ্ছে কালভার্টের ডিজাইন-নক্সা। ছবির উপরের দিকে ডানদিকে আধখানা-এলিভেশান; বাঁ-দিকের আধখানা প্ল্যানে A. B. রেখায় কাটা সেকশানাল এলিভেশান। নিচে বাঁ-দিকে আধখানা-'টপ-প্ল্যান'। পরের পৃষ্ঠায় চিত্র—4.4.1B হচ্ছে ক্রশ সেকশাল এলিভেশান,



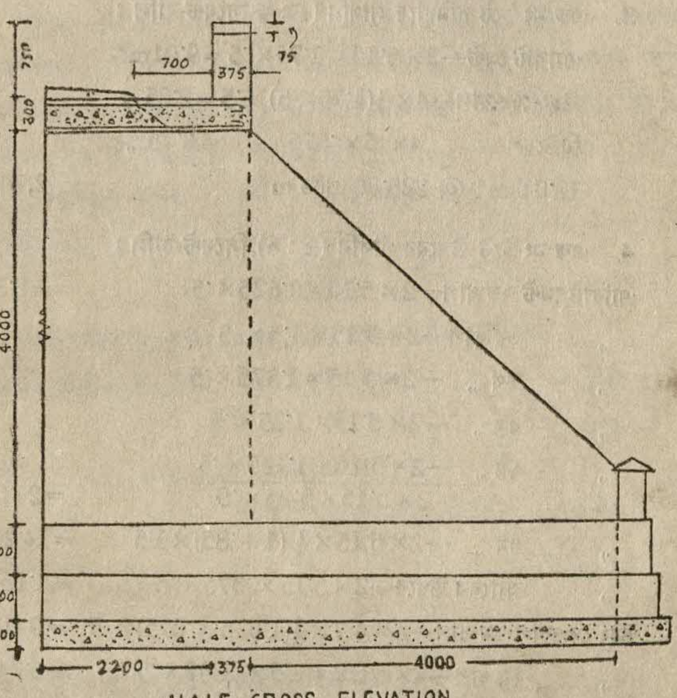


কালভার্টের নিচে নেমে রাস্তার গতিপথের দিকে মুখ করে দাঁড়াল দেখা যাবে।

ব্যাপারটা জটিল ! স্বীকার করছি। কিন্তু এর চেয়ে সহজভাবে বোঝাবার উপযুক্ত ছবি কিভাবে আঁকতে হয়, আমার জানা নেই। শোনা যায়, গ্রীকসম্রাট টলেমির গৃহশিক্ষক ইউক্লিড একদিন রাজপুত্রকে জ্যামিতি শেখাচ্ছিলেন ; বালক টলেমি মাথামুণ্ডু কিছুই না বুঝতে পেরে বলে ওঠেন, 'আপনি সহজ ভাষায় বলুন।' প্রত্যুত্তরে মহাপণ্ডিত ইউক্লিড নাকি

চিত্র—4.4.1A

বলেছিলেন, "My Boy! There's no Royal Road to geometry!" জ্যামিতি-জ্ঞানের মন্দিরে ওঠার জন্য রাজপুত্রদের পৃথক কোনো রাজপথ নেই! তা আমি ইউক্লিডর-এর মতো পণ্ডিত নই, আপনারাও কিছু গ্রীকসাম্রাজ্যের রাজপুত্র নন! তাই আমি একটা 'রাজপথের' সন্ধান দিতে পারি! আপনার এলাকায় NH-3, নিদেন ডিষ্ট্রিক্ট বোর্ডের পাকা কোনো সড়ক থাকলে বাসে চেপে তাই ধরে এগিয়ে যান। কোনো স্প্রেড উইং কালভার্ট নজরে পড়লে বাস থেকে নেমে পড়ুন। এবার একবার উপর থেকে, একবার পাশ



চিত্র—4.4.1B

থেকে এবং একবার কালভার্টের তলায় গিয়ে ওর খানদানী-বদনখানি আমার ছবির সঙ্গে মিলিয়ে নেবার চেষ্টা করুন—যা ছিল জটিল তা 'জলবত্তরলং' হয়ে যাবে।

একবার নকসার সঙ্গে মিলিয়ে এষ্টিমেটটা বুঝবার চেষ্টা করুন :

1. বনিয়াদে মাটি কাটা :

এ্যাবাটমেন্ট—$2 \times 5.15 \times 2.05 = 21.11 m^3$

উইং দেওয়াল—$4 \times 4.30 \times 1.25 = 21.50m^3$,

নিউয়েল— $4 \times 0.625 \times 0.5 = 1.25$ „

$43.06 \times 0.8 = 35m^3$

$35\ m^3$ @ 3.00 প্রতি m^3 ... 105

2. বনিয়াদে গ্র্যাভেল-কংক্রিট (1 : 3 : 6) :

$43.86 \times 0.3 = 13.158m^3$ @ 285 প্রতি m^3 3,750

3. এক নং ইটে বনিয়াদে গাঁথনি (1 : 4 সিমেন্ট-বালি :

এ্যাবাট্‌মেন্ট—$2 \times 5.15 \times 1.75 \times .5 = 9.01m^3$

উইং-দেওয়াল—$4 \times \frac{1}{2}(1.75 \times 5) \times .5 = 2.25$ „

নিউয়েল— $4 \times .5 \times .375 = 0.75$ „

$12.01\ m^3$ @ 225.00 প্রতি m^3 2,702

4. এক নং ইটে উপরের গাঁথনি (1 : 6) সিমেন্ট-বালি :

এ্যাবাট্‌মেন্ট ২য় ধাপ—$2 \times 5.15 \times 1.625 \times .5$ $= 8.37m^3$

„ ৩য় ধাপ—$2 \times 5.15 \times 1.5 \times .5$

„ ৪র্থ „ —$2 \times 5.15 \times 1.375 \times .5$

„ ৫ম „ —$2 \times 5.15 \times 1.25 \times .6$

„ ৬ষ্ঠ „ —$2 \times 5.15 \times 1.125 \times .5$

$2 \times 5.15 \times 5.25 \times .5$ $= 27.04m^3$

„ ৭ম „ —$2 \times 5.15 \times \frac{1}{2}(1 + .85) \times 1.5$ $= 14.21\ m^3$

„ স্ল্যাবের উপরে—$2 \times 5.15 \times .375 \times .5$ $= 1.16$ „

উইং দেওয়াল ১ম ধাপ—$4 \times 4.7 \times \frac{1}{2}(1.625 \times .375) \times .5$ $= 9.40$ „

„ ২য় ধাপ—$4 \times 3.6 \times \frac{1}{2}(1.5 \times .37)5 \times .5$ $= 6.74$ „

„ ৩য় „ —$4 \times 2.7 \times \frac{1}{2}(1.375 \times .375) \times .5$ $= 4.72$ „

„ ৪র্থ „ —$4 \times 1.8 \times \frac{1}{2}(1.25 \times .375) \times .5$ $= 2.92$ „

„ ৫ম „ —$4 \times 0.9 \times \frac{1}{2}(1.125 \times .375) \times .5$ $= 1.36$ „

„ ৬ষ্ঠ „ —$4 \times .09 \times \frac{1}{2}(1.5)$ $= 2.70$ „

প্যারাপেট— $2 \times 3.9 \times .375 \times .75$ $= 2.19$ „

„ — $2 \times 3.9 \times .45 \times .075$ $= 0.26$ „

$81m^3$ @ 205 প্রতি m^3 $= 81.06$ „

16605

5. রি. ইন্‌-ফোর্সড-কংক্রিট (M : 150) অর্থাৎ (1 : 2 : 4)

$3{\cdot}9\times5{\cdot}15\times{\cdot}3=6{\cdot}025m^3$ @ 360 প্রতি $m^3=2{,}169$

6. ঐ শাটারিং—$3{\cdot}0\times5{\cdot}15=15{\cdot}45m^2$

$-2\times{\cdot}39\times0{\cdot}3=\ 2{\cdot}34$ „

$17{\cdot}79m^2$ @ 14 প্রতি $m^2=$ 249

7. রি. ইন্‌-ফোর্সড কংক্রিটে লোহার-ছড় : 5,580

কংক্রিটের পরিমাণ : $6{\cdot}025m^3=213$ ঘনফুট

[বাড়ির এষ্টিমেটে আমরা হিসাবে 0·675% লোহা ধরে ছিলাম। এখানে রাস্তার স্ল্যাব ; 10 টনের রোলার তার গতিজাড্য নিয়ে ঐ স্ল্যাবের উপর নাচানাচি করবে—যা বাড়ির ছাদে ওঠার সম্ভাবনা নেই ! তাই এখানে আমরা ঐ শতকরা সংখ্যাটি বৃদ্ধি করে 0·8% ধরছি।]

213 ঘনফুটের 0·8% = 1·704 ঘনফুট

ডিষ্ট্রিব্যুশান ছড় 20% = 0·341 „

2·045 „

2·045 ঘনফুট @ 490 lbs=1002 lbs=4·54 কুইন্টাল

4·54 কুইন্টাল @ 300 প্রতি কুইন্টাল= 1,362

26,942

8. পলেস্তারা, চুনকাম, মাটি ভরাট ইত্যাদি

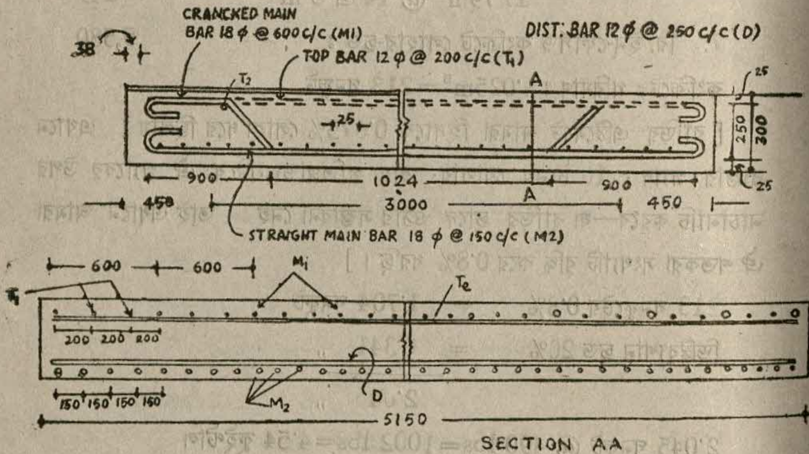
আইটেমের জন্য আঃ 10%= 2,694

29,636

স্ল্যাবের জন্য ছড়ের বিস্তারিত হিসাব :

চিত্র—4.4.2-তে আর. সি. ডেক-স্ল্যাবের দু-দিক থেকে কাটা দুটি সেকশান দেওয়া হয়েছে। তাতে কোথায় কত ব্যাসের ছড় কীভাবে সাজানো হবে তার বিস্তারিত নির্দেশ আছে। ইতিপূর্বেই মোটামুটি হিসাব থেকে আমরা জেনেছি যে, ঐ কাজে 4·54 কুইন্টাল লোহা লাগবে। সে হিসাবটা নিতান্ত আন্দাজি—আমার অভিজ্ঞতা প্রসূত আন্দাজি সংখ্যা—ঐ 0·8% লোহা লাগবে, আপনারা তখন তর্কের খাতিরে মেনে নিয়েছিলেন। সেটা যাচাই হওয়া দরকার। তাছাড়া, এষ্টিমেটের প্রয়োজনে মোট ওজনটা জানতে পারলেই যথেষ্ট ; কিন্তু

হাতে-কলমে কাজ করাতে হলে প্রতিটি জাতের (ব্যাসের) ছড় কত-কত দৈর্ঘ্যে ক'খানা করে লাগছে তা তো জানা দরকার। সে হিসাবেই গুদাম থেকে ছড় বার করব, বাঁকাবো, ঘোড়া তুলব এবং সাজাবো।



চিত্র—4.4.2

ছবিতে দেখছি, দু'জাতের ছড় লাগবে, 18 মি. মি. ব্যাসের এবং 12 মি. মি. ব্যাসের। এবার বিস্তারিত হিসাব :

18ϕ ব্যাসের :

M_1 ছড়···স্ল্যাবের নিচে প্রধান ছড়, ঘোড়া তোলা, সাজানো হবে 600 মি. মি. তফাৎ-তফাৎ :

প্রতিটি ছড়ের দৈর্ঘ্য = স্ল্যাবের দৈর্ঘ্য − ক্লিয়ারেন্স + দুদিকে বাঁকানো + দুদিকে নাক + ঘোড়ার জন্য

$= 3900 - 2\times 38 + 3\times 4\times 18 + 2\times 4\times 18 + 2\times 25 = 4{\cdot}234$

এই রকম 9 খানি ছড় লাগবে। ফলে মোট দৈর্ঘ্য $= 9\times 4{\cdot}234 = 38$ মি.

M_2 ছড়···স্ল্যাবের নিচের দিকে প্রধান ছড়, ঘোড়া তোলা নয় ; সাজানো 150 তফাতে—$4{\cdot}184\times 34 = 142$ মি.

ফলে 18 ϕ ব্যাসের মোট ছড় $= 38 + 142 = 180$ মি.

প্রতি 52 মিটারে এক কুইন্টাল হিসাবে $= 3{\cdot}461$ কুইন্টাল।

12ϕ ব্যাসের :

T_1 ছড় ··· দুটি M_1 ছড়ের মাঝে মাঝে দুখানি করে স্ল্যাবের উপর দিকে আছে। $16 \times 3.824 = 61$ মি.

T_2 ছড় ··· ঘোড়া-তোলা M_1 ছড়কে দু-প্রান্তে বাঁধতে প্রয়োজন হবে : $2 \times 5.074 = 10$ মি.

D-ছড় ··· নিচেকার M_2 ছড়ের ওজন চারিয়ে দিতে 250 মি. মি. তফাতে বাঁধতে হবে :

$13 \times 3.824 = 50$ মি.

মোট = 121 মি. @ 1125 মি. প্রতি কুইন্টালে = 1.075 কু.

4.536 কুইন্টাল

তাহ'লে বোঝা যাচ্ছে, আমাদের আন্দাজিক্যাল হিসাব ঠিকই ছিল!

প্রথম খণ্ড

সেচ, জল-নিষ্কাশন ও কৃষি

গ্রামোন্নয়ন কাজে বর্তমানে বোধকরি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হচ্ছে—কৃষি। তার কারণ পর পর দুবছর এই রাজ্য প্রকৃতির খামখেয়ালিপনার শিকার হয়েছে। 1978-79 সালে খারিফ মরশুমে পশ্চিমবঙ্গ বিধ্বংসী বন্যার সম্মুখীন হয়; সে আঘাত সামলে উঠ্‌তে না উঠ্‌তেই 1979-80 সালে স্বল্পবৃষ্টির জন্য এ-রাজ্য অভূতপূর্ব খরার কবলে পড়ে। এজন্য সরকার এবং উন্নয়ন-বিভাগ ব্যাপক কর্মসূচী গ্রহণ করেছেন, যার অনেকখানি বর্তেছে পঞ্চায়েতের উপর। এ বিষয়ে অনেকগুলি নির্দেশ 1979 সালের শেষ তিন মাসে প্রকাশিত হয়েছে। প্রকল্পগুলি চালু আছে। অস্বীকার করে লাভ নেই যে, এ বিষয়ে শত শত কোটি টাকা ব্যয় করেও আমরা আশানুরূপ ফল লাভ করতে পারিনি। জাপান, তাইওয়ান, ফিলিপাইন, ইসরেইল যেখানে প্রতি হেক্‌টেয়ারে 40 থেকে 75 কুইন্টাল ধান উৎপন্ন করে, আমরা সেখানে গড়ে 20/25 কুইন্টাল ধান উৎপাদন করতে হিম-সিম খাচ্ছি। ত্রুটির কিছুটা—ভূমি-বণ্টন ব্যবস্থা ইত্যাদি মৌলিক, তা আমাদের এক্তিয়ারের বাহিরে—কিন্তু অনেকটাই ত্রুটিপূর্ণ ব্যবস্থাপনায়—প্রয়োগ কৌশলে। যেখানে সেচ-বিভাগ জলের ব্যবস্থা করেছেন সেখানেও চাষী সময়ে জল পায় না। জল-সরবরাহ ব্যবস্থার চেয়ে জল-বণ্টন ব্যবস্থা তাই স্থানে স্থানে শোচনীয় আকারে বর্তমান। শেষোক্ত কাজের মূল দায়িত্ব কর্ম-সহায়কের নয়, তবু আমরা তা সম্পূর্ণ উপেক্ষাও করতে পারি না। যাই হোক, প্রচলিত প্রকল্পগুলির বিষয়ে প্রথমে আলোচনা করে নেওয়া যাক :

প্রথম পরিচ্ছেদ

সেচ ও জল-নিষ্কাশন-বিজ্ঞানের প্রাথমিক জ্ঞান

প্রথমেই ইরিগেশন-এঞ্জিনিয়ারিং-বিজ্ঞানে প্রচলিত কতকগুলি পারিভাষিক শব্দের সঙ্গে পরিচিত হয়ে নেওয়া যাক :

1. **একার-ফিট্‌ (Acre-feet) :** সেচের জল মাপবার মাপকাঠি।

এক একর জমিতে এক-ফুট উচ্চতায় জল দাঁড়ালে যতটা জল হয়, অর্থাৎ, 43,560 ঘনফুট জল।

2. **কিউসেক্** (Cusec) : প্রবহমান জল মাপবার মাপকাঠি। যে প্রবাহ প্রতি সেকেণ্ডে এক ঘনফুট জল স্থানান্তরিত করে, তাকে বলে এক কিউসেক জল।

3. **কিউসেক্-ডে** (Cusec-day) : প্রতি সেকেণ্ডে যদি কোন পয়ঃপ্রণালী দিয়ে এক ঘনফুট জল প্রবাহিত হয়, এবং তা যদি পুরো চব্বিশঘন্টা ধরে প্রবাহিত হয়, তবে সেই জলের পরিমাণকে বলে এক 'কিউসেক-ডে' পরিমাণ জল।

তাহলে, 'একার-ফিট' হচ্ছে সেচের জলের ঘন পরিমাণ মাপ, 'কিউসেক' হচ্ছে প্রবহমানতার মাপ, এবং 'কিউসেক-ডে' পুনরায় ঘন পরিমাণ মাপ। তাদের সম্পর্কটা এই রকম :

এক কিউসেক-ডে = 86,400 ঘ. ফু. = 540,000 গ্যালন্
= 1·98 [প্রায় 2] একার-ফুট।

এই সঙ্গে আরও বলে রাখি, একার-ফুটকে 12 ভাগে ভাগ করে একটা মাপকাঠি আছে, তাকে বলে 'একার-ইঞ্চ'। সুতরাং,

এক একার-ইঞ্চ = 1/12 একার-ফুট = প্রায় এক ঘন্টাকাল এক কিউসেক জল।

এক মিলিয়ান ঘনফুট = 22·96 একার-ফিট [প্রায় 23 একার-ফিট]

4. **প্রধান ক্যানাল** (Main Canal) : ড্যাম্, ব্যারেজ্, প্রভৃতির প্রতিবন্ধকতায় জলের লেভেল উঁচু করে নদীর দু-পাশ থেকে যে প্রধান খাল কাটা হয়, তাদের বলে প্রধান খাল। এখান থেকে ক্ষেতে সরাসরি জল দেওয়া হয় না। এর প্রবহমানতা 10,000 থেকে 15,000 কিউসেক।

5. **শাখা ক্যানাল** (Branch Canal) : প্রধান খাল থেকে উদ্ভূত এই শাখা খালে প্রবহমানতা অন্ততঃ 300 কিউসেক। এ-থেকেও ক্ষেতে সরাসরি জল দেওয়া হয় না।

6. **ডিস্ট্রিবিউটারী ক্যানাল** (Distributory Canal) : এর দুটি জাত। মেজর ডিস্ট্রিবিউটারীতে 300 থেকে 25 কিউসেক জল যায়। তারা প্রধানত মাইনর ডিস্ট্রিবিউটারীতে জল সরবরাহ করে।

7. **মাইনর ক্যানাল** (Minor Canal) : আরও ছোট জাতের খাল। মাইনর ডিস্ট্রিবিউটারী থেকে জল নিয়ে তিন-চার কিলোমিটার দূরবর্তী ক্ষেতে জল সরবরাহ করে।

8. **আউটলেট** (Outlet) **:** ছোট খালের যে স্থান থেকে ক্ষেতে জল সরবরাহ করা হয়। কী পদ্ধতিতে ?

সংজ্ঞার তালিকা থামিয়ে এই পর্যায়ে একটা উদ্ধৃতি শোনাই। গত বছর ভারতীয় ইনষ্টিটিউট অফ এঞ্জিনিয়ার্স সংস্থার হীরক-জয়ন্তী উৎসবে বক্তৃতা প্রসঙ্গে বিশিষ্ট এঞ্জিনিয়ার ডক্টর ওয়াই. মূর্তি বলেছেন, "The irrigation engineer feels satisfied that his work is completed when he constructs the large project and the canal system to the point of an outlet which could normally cover upto 40 hectares. The responsibility of the irrigation engineer stops at this point and the farmer is supposed to take over the responsibility for excavating the field-channels and leading the water to the farms. There is no direction to the farmer as to how he could go about accomplishing the objective to insure fair distribution of the available irrigation water."

সমস্যাটা অত্যন্ত প্রবল। আউটলেট পয়েন্ট খালের গা সই সই যে জমি, সেই জমির মালিক যতক্ষণ না তার আল কেটে দিচ্ছে ততক্ষণ তার পরের জমি জল পাবে না। জাপান, তাইওয়ান, ফিলিপাইন বা ইসরেইল এ সমস্যার সুষ্ঠু সমাধান করতে পেরেছে। কেমন করে ? সে তত্ত্ব কর্ম-সহায়কের এক্তিয়ারের বাইরে। 'ওয়াটার-ম্যানেজমেন্ট বোর্ড' অথবা 'কমাণ্ড এরিয়া ডেভেলপমেন্ট বোর্ড' সে ব্যবস্থা করবেন এইটা ধরে নিয়ে আমরা অগ্রসর হচ্ছি। 'কমাণ্ড এরিয়া' কাকে বলে ? আসুন তাহলে আমরা সেই সংজ্ঞার তালিকায় ফিরে যাই:

9. **গ্রস্ কমাণ্ড এরিয়া** (Gross Command Area) **:** কোনো একটি খাল খাতা-কলমে যে ভূভাগে সেচের জল সরবরাহে সক্ষম তাকে বলা হয় ঐ খালের গ্রস্ কমাণ্ড এরিয়া।

10. **বাস্তব কমাণ্ড এরিয়া** (Actual Com. Area) **:** খাল অথবা গোটা সেচ-শৃঙ্খল যে ভূভাগকে বাস্তবে জল সরবরাহ করেছে বা পরিকল্পনা-মুহূর্তে বলা যায়, ভবিষ্যতে বাস্তবে করবে—তাকে বলি বাস্তব কমাণ্ড এরিয়া।

11. **খারিফ-রবি অনুপাত** (Kharif : Rabi Ratio) **:** ঐ দু-জাতের ফলনের জন্য নির্দিষ্ট জমির অনুপাত। সাধারণত তার মান 1 : 2 ; অর্থাৎ সেচের প্রয়োজনে রবি-শস্য চাষের জমি খারিফের প্রায় দ্বিগুণ।

12. **রোটেশান** (Rotational Working) **:** ক্ষেত্র বিশেষে যেখানে জলের চাহিদা সরবরাহের তুলনায় বেশি, সেখানে পালা করে জল দেওয়াকে বলে 'রোটেশানাল' কাজ।

13. **বেস** (Base) **:** যে সময়কালের জন্য জল সরবরাহ করা প্রয়োজন তাকে বলে ঐ শস্য চাষের 'বেস'। মাপটি দিনের সংখ্যায় প্রকাশিত।

14. **ডিউটি** (Duty) **:** যে-জমিতে সেচের জল সরবরাহ করা হচ্ছে তার ক্ষেত্রফলের সঙ্গে জলের পরিমাণের অনুপাত। মান একটা রেসিও।

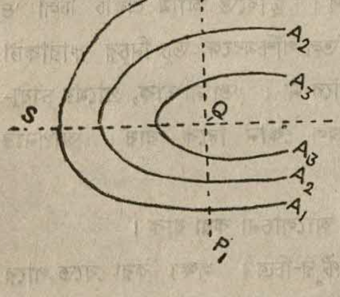
15. **কণ্টুর** (Contour) **:** ম্যাপে উচ্চতা-নির্দেশক কল্পিত-রেখা।

গ্রাম্য-সড়ক নির্মাণ পর্যায়ে 'কণ্টুর' সম্বন্ধে আমাদের প্রাথমিক পরিচয় হয়েছে। কিন্তু সড়ক-নির্মাণের কাজে যার সম্বন্ধে মোটামুটি পরিচয় প্রয়োজন, সেচ ও জলনিকাশী প্রকল্পের প্রসঙ্গে তাকে খুব নিবিড়ভাবে জানতে হবে। প্রথমেই তিনটি মোদ্দা কথা বলে নিই :

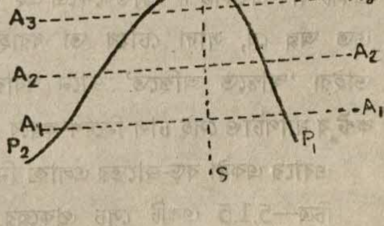
(i) সেচ ও জল-নিষ্কাশন ব্যবস্থা, অর্থাৎ, irrigation এবং drainage অঙ্গাঙ্গীভাবে সম্পৃক্ত। ওরা হরিহরাত্মা ; একটাকে বাদ দিয়ে আর একটার আলোচনা চলবে না।

(ii) সেচ ও জল-নিষ্কাশন প্রকল্পে যদি সেই এলাকার কণ্টুর সম্বন্ধে ধারণা না থাকে তাহলে ব্যর্থতা প্রায় অনিবার্য।

(iii) ক্যানাল সব সময়ে ঐ অঞ্চলের অধিত্যকা দিয়ে প্রবাহিত হবে, এবং জল-নিকাশী নালি উপত্যকা দিয়ে।



চিত্র—5.1.1

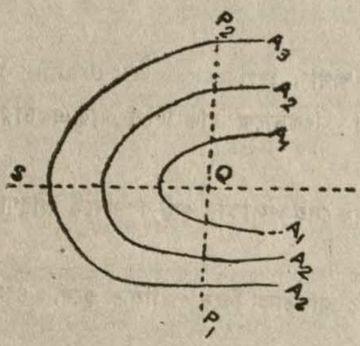


চিত্র—5.1.2

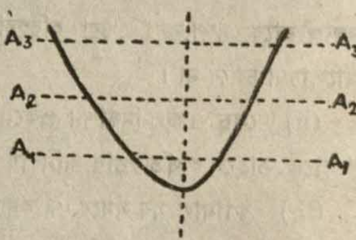
শেষোক্ত সূত্রটির মোদ্দা কথাটা হৃদয়ঙ্গমে অসমর্থ হলে আমরা না পারব কোনো ক্ষুদ্র সেচ-প্রকল্পের খাল কাটতে, না পারব কোনো স্থানের জল-নিকাশের ব্যবস্থা করতে।

চিত্র 5.1.1.-এ দেখছি তিনটি কণ্টুর—A_1 A_2 A_3 ; ধরা যাক, বলা আছে তাদের কণ্টুর-ফারাক হচ্ছে 250 মি. মি.। ফলে বোঝা যাচ্ছে Q বিন্দু একটি টিলার মাথায় অবস্থিত। আর P_1 P_2 বিন্দু দুটি খাদের গভীরে। আমরা যদি P_1QP_2 রেখায় ভার্টিকাল সেকশনে কাটি তাহলে সেটা দেখতে হবে চিত্র—5.1.2-এর মতো। লক্ষ্যণীয়, যেহেতু P_1Q দৈর্ঘ্যে P_2Q অপেক্ষা কম, তাই ঢালটা P_1-এর দিকে বেশি।

এবার চিত্র—5.1.3-টা লক্ষ্য করুন। কণ্টুর বিন্যাস প্রায় হুবহু এক রকম ; কিন্তু A_1 এবং A_3 তাদের ঠাঁই বদল করেছে। ঐটাই প্রমাণ যে, এখানে Q বিন্দু টিলার মাথায় নয়, গভীর গাড্ডায়। এবার যদি P_1QP_2 রেখায় ভার্টিকাল সেক্শনে টানি, তাহলে ছবিটা দেখতে হবে চিত্র—5.1.4-এর মতো।



চিত্র—5 1.3



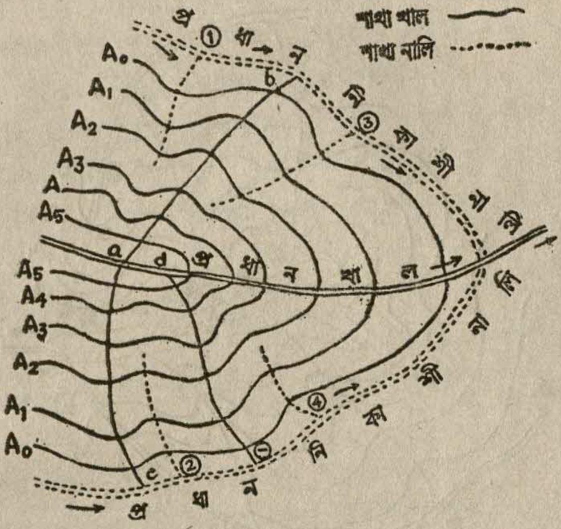
চিত্র—5.1.4

এইখানে একটা সাবধানবাণী শুনিয়ে রাখি। ছবিতে আমি একটি টিলা ও একটি খাদ এঁকেছি। বাস্তবক্ষেত্রে এই সমতল-পশ্চিমবঙ্গে উচু-নিচুর ফারাকটা এত অল্প যে, সাদা চোখে তা ধরাই যাবে না। তা না যাক, গ্রামের চাষী-ভাইরা 'অস্থিতে অস্থিতে' জানে বর্ষার জল কোন দিকে যায়। আপনার কণ্টুর ম্যাপটাও সেই ঢাল নির্দেশ করবে।

এবারে একটা বড়-জাতের এলাকা নিয়ে আলোচনা করা যাক।

চিত্র—5.1.5 একটি সেচ প্রকল্পের কণ্টুর-চিত্র। লক্ষ্য করা যেতে পারে যে, কণ্টুর সংখ্যা কেন্দ্রের দিকে বৃদ্ধি পেয়েছে, তাই প্রধান খালের অবস্থান চিত্রভূমির কেন্দ্রস্থলে—অধিত্যকা বরাবর এসে ঢালে ডানদিকে নেমে গেছে। অপরপক্ষে চিত্রের সীমানা দিয়ে, উপত্যকা অঞ্চল দিয়ে দুটি নিকাশী নালি সমস্ত অঞ্চলটা বেষ্টন করে প্রধান খালের সঙ্গে এসে মিশেছে A_0 লেভেলেরও

নিচে। প্রধান খাল থেকে ab. ac প্রভৃতি শাখা খাল এসে পড়েছে নিকাশী নালির বিভিন্ন অংশে। এই শাখা খালগুলি থেকে প্রয়োজনীয় চাষের জল সরবরাহ করা হয় বিভিন্ন চাষের ক্ষেতে এবং উদ্বৃত্ত জলটা 1, 2, 3, 4 প্রভৃতি শাখা নালি দিয়ে এসে পড়ে ঐ নিকাশী নালিতেই।



চিত্র—5.1.5

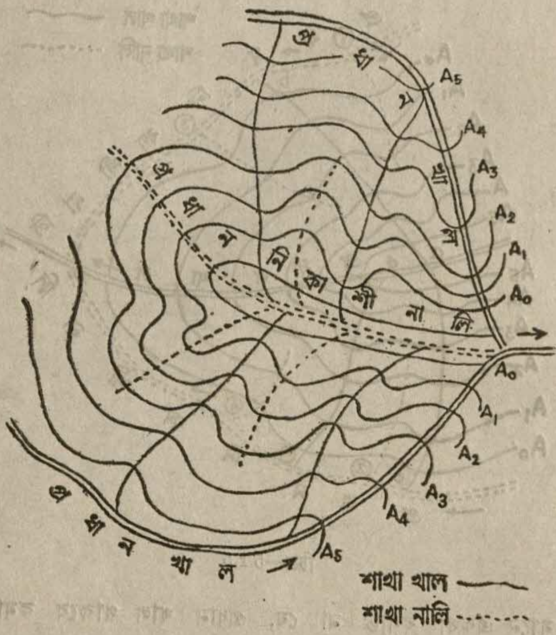
তার মানে একথা বলছি না যে, প্রধান খাল থাকবে কমাণ্ড-এরিয়ার কেন্দ্রস্থলে এবং নিকাশী নালি থাকবে দুই কিনার দিয়ে জমিটাকে বেষ্টন করে। কমাণ্ড-এরিয়ার কণ্টুর-চিত্র যদি ভিন্ন রকম হয়, তবে তাদের অবস্থানও পরিবর্তিত হয়ে যাবে। যেটা বদলাবে না সেটা হচ্ছে: প্রধান খাল যাবে অধিত্যকা দিয়ে এবং নিকাশী নালা উপত্যকা বরাবর। আর একটি চিত্র নিয়ে আলোচনা করলেই বুঝতে পারবেন কী বলতে চাইছি।

চিত্র—5.1.6-এ দেখুন কণ্টুর সংখ্যা কেন্দ্রস্থলে কম, দুপাশেই তা বৃদ্ধি পেয়েছে। ফলে প্রধান খাল দুটি কমাণ্ড-এরিয়াকে দুই বাহু বন্ধনে বেঁধেছে দুপাশ থেকে। সেখান থেকে শাখা খালগুলি কেন্দ্রমুখী। শাখা খালগুলি থেকে সেচের জল যা উদ্বৃত্ত থাকছে তা দুই অংশের জল নিয়ে শাখা খালের মাধ্যমে কেন্দ্রীয় নিকাশী নালায় এসে পড়ছে।

ছবি দুটিতে আরও একটি জিনিস লক্ষ্য করুন—প্রধান খালের তুলনায় শাখা খালের ঢাল অনেক বেশি। প্রমাণ? প্রতিটি ক্ষেত্রেই লক্ষ্য করে দেখুন

A_5 কন্টুর থেকে A_0 কন্টুরে পৌঁছাতে প্রধান খালের যে দূরত্ব, যে কোনো শাখা খালের ক্ষেত্রে দূরত্ব তার থেকে কম।

প্রবাহ-সেচ বা ক্যানাল ইরিগেশান সম্বন্ধে আপাতত এইটুকু প্রাথমিক জ্ঞানই যথেষ্ট। এ থেকেই আমরা পরবর্তী একটি অধ্যায়ে বুঝে নেবার চেষ্টা



চিত্র—5.16

করব—আউট-লেট পয়েন্ট থেকে ক্ষেতে জল সরবরাহ করার অসুবিধা কী কী, কোথায় বাধা, এবং কীভাবে সে বাধা আমরা অতিক্রম করতে পারব। কারণ, প্রধান খাল, প্রধান নিকাশী নালি, অথবা শাখা খাল ইত্যাদির দায়-দায়িত্ব সেচ বিভাগের। আমাদের লক্ষ্য ছোট ছোট খাল কাটা এবং কৃষককে আউট-লেট পয়েন্ট থেকে সেচের জল সংগ্রহ করায় সাহায্য করা।

অন্যান্য সেচ প্রকল্প—লিফ্‌ট্‌ ইরিগেশন, কুয়া বা পুকুর কাটা, বাঁশের নলকূপ বা বোরো বাঁধ প্রকল্প ইত্যাদির বিষয়ে প্রাথমিক আলোচনার প্রয়োজন নেই। আমরা সরাসরি সেগুলি নিয়ে আলোচনা করতে পারব।

———

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

পুষ্করিণী উন্নয়ন প্রকল্প

পুষ্করিণী উন্নয়নের মাধ্যমে সংলগ্ন চাষের জমিতে সেচের ব্যবস্থা করার চেষ্টা বহুদিন ধরেই করা হচ্ছে। এই ব্যবস্থার সুষ্ঠু রূপায়নের জন্য রাজ্য সরকার কতকগুলি কার্যকরী পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করেছেন। জেনে রাখা ভালো যে, এই প্রকল্পের আওতায় নিম্নলিখিত আইনগুলি প্রযোজ্য :

(i) দি বেঙ্গল ট্যাঙ্ক ইম্প্রুভমেন্ট্ এ্যাক্ট 1939 (বেঙ্গল এ্যাক্ট, নং XV) ;

(ii) দি ওয়েস্ট বেঙ্গল ট্যাঙ্কস্ (অ্যাকুইজিশন অফ ইরিগেশন রাইটস্) ;

(iii) দি ওয়েস্ট বেঙ্গল এগ্রিকালচারাল ল্যাণ্ডস্ এ্যাণ্ড বেনিফিসিয়ারিজ্ (এ্যাক্ট, নং XVIII, 1958) ;

(iv) দি ওয়েস্ট বেঙ্গল ফিসারিজ (রিকুইজিশান এ্যাণ্ড এ্যাকুইজিশান এ্যাক্ট, নং XX, 1965) ;

(v) দি ওয়েস্ট বেঙ্গল ট্যাঙ্কস্ (এ্যাকুইজিশান অফ ইরিগেশান এ্যাক্ট, নং XVIII, 1974)।

এগুলি নিতান্তই জাহাজের খবর, তবু 'আদার ব্যাপারী' হিসাবে আইনের নামগুলি জেনে রাখা ভালো, যাতে উৎসাহী মানুষকে জানাতে পারি। তাঁরা উকিলবাবু মারফৎ জেনে নেবেন।

ভারতবর্ষের অন্যান্য প্রদেশের তুলনায় পশ্চিমবঙ্গে পুষ্করিণী, দিঘী, সায়র প্রভৃতির সংখ্যা ও আয়তন অনেক বেশি। 1971-72 সালে তাদের সংখ্যা সারা রাজ্যে ছিল দশ লক্ষেরও বেশি। তার প্রায় অর্ধেকে সারা বছর জল থাকে, অর্ধেকে থাকে না। স্টেট প্ল্যানিং বোর্ডের উদ্যোগে এক বিশেষজ্ঞ কমিটি এ বিষয়ে 1975 সালে যে রিপোর্ট দিয়েছিলেন, তারই ভিত্তিতে সমস্যা ও তার সমাধানের আলোচনা চলতে পারে।

পুষ্করিণী প্রকল্পে বাধা কী কী ?

(i) উত্তরাধিকার আইনে মালিকের দেহান্তে সম্পত্তি যখন তার সন্তান-সন্ততিতে বর্তায় তখন প্রায়ই দেখা যায় পুষ্করিণী তার উপযোগিতা হারিয়েছে। চাষের জমি ওয়ারিশদের মধ্যে ভাগ হয়, জল তা হয় না। ফলে ভাগের মার গঙ্গালাভ ঘটে না।

(ii) নিরুদ্দিষ্ট মালিক : অধিকাংশ ক্ষেত্রে গ্রামে যিনি আদিতে পুষ্করিণী খনন করিয়েছিলেন, তিনি ছিলেন জমিদার। বর্তমানে জমিদারী খুইয়ে তিনি

শহরবাসী। হয়তো তাঁর বংশধরদের মধ্যে দু-একজন গ্রামে থাকেন, কিন্তু অন্যান্য মালিকদের সম্মতি ব্যতিরেকে পুকুরে স্নানটুকুই করতে পারেন—না সেচ, না মাছ চাষ!

(iii) উদ্যোগের অভাব: ক্ষেত্রবিশেষে পুষ্করিণীর মালিকের জমি পুষ্করিণী সংলগ্ন না হওয়ায় তিনি ঐ জল সেচের কাজে ব্যবহারে উৎসাহী নন। চাষীকে জল দেওয়া এবং তার মূল্য আদায় করার হাঙ্গামা আছে। রাজনৈতিক হাঙ্গামার আশঙ্কাও থাকে। ফলে মালিক শুধু মৎস্য চাষে উৎসাহী। উপযুক্ত হওয়া সত্ত্বেও পুষ্করিণীর জল সেচে ব্যবহৃত হয় না।

(iv) অর্থের অভাব: এতদিন ইচ্ছে থাকলেও অর্থের অভাবে অনেকে পুষ্করিণী উন্নয়নের কাজে হাত দিতে পারতেন না।

ঐ বাধা দূরীকরণের সম্ভাব্য সমাধান কি?

খাতা-কলমে সব সমস্যারই সমাধান হয়ে গেছে। প্রথম তিনটি ক্ষেত্রে সরকার আইন পাশ করিয়েছেন—বহু মালিকানা, অনুদ্যোগী মালিকানা বা অনুপস্থিত মালিকের ক্ষেত্রে এখন সরকার সেই পুষ্করিণীগুলি অধিগ্রহণ করতে পারবেন। সেচ ও মৎস্যচাষে ব্যবহার করতে পারবেন। শেষোক্ত সমস্যারও সমাধান হয়েছে। সরকার স্বল্প সুদে ঋণদানের ব্যবস্থাও করেছেন।

তাহলে তো ল্যাঠা চুকেই গেছে! সব সমস্যারই সমাধান হয়েছে।

আদৌ তা নয়। অন্তরায়গুলি অন্তর্হিত হওয়া মানেই সাফল্যলাভ নয়। আমাদের কাজ হবে দেখা, আমাদের গ্রাম পঞ্চায়েত এলাকায় ঐ জাতের অব্যবহৃত পুষ্করিণী আছে কিনা। থাকলে, তাতে সেচ ও মৎস্যচাষের পরিকল্পনা রূপায়নের সম্ভাবনা কতটুকু। যদি হিসাবমতো দেখা যায় যে, খাতা-কলমে একটি সম্ভাবনাময় প্রকল্প খাড়া করা যাচ্ছে, তাহলে তাকে বাস্তবে রূপায়িত করতে পারলেই ঐ আইনগুলির সুফললাভ ঘটবে। এইখানে কিন্তু অধিকার-ভেদের কথা উঠে পড়ে। দায়িত্বটা কার? অর্থাৎ, পঞ্চায়েত এলাকায় মজা পুকুর আছে কিনা, তার মালিকানা কার, তাঁরা কেন উৎসাহিত হচ্ছেন না, খবরটা পঞ্চায়েত প্রধান ও সভ্যদের গোচরে আনার দায়িত্ব কার? কর্ম-সহায়কের না গ্রামসেবকের? আমি বলব দুজনেরই—শুধু দুজনেরই বা কেন? গোটা গাঁয়ের! তবে প্রাথমিক কাজগুলি মূলতঃ গ্রাম-সেবকের; কিন্তু কর্ম-সহায়ক তাঁকে সহায়তা করবেন প্ল্যান-এষ্টিমেট প্রণয়ন করতে। দুজনে মিলে খাতা-কলমে প্রকল্পটি ছকে যদি দেখেন যে, ঐ মজা পুকুর থেকে একটি লাভজনক প্রকল্প খাড়া করা যাচ্ছে, তখনই ব্যাপারটা পঞ্চায়েতের গোচরে

আনবেন। পঞ্চায়েতের কর্তৃপক্ষ মালিকদের সঙ্গে কথাবার্তা বলবেন। হয়তো তাঁরা সমবায়ের মাধ্যমে কাজটা করবার চেষ্টা করবেন। নেহাৎ অসম্ভব হলে হয়তো অধিগ্রহণের প্রস্তাব রাখবেন। আপনার আমার দায়িত্ব হচ্ছে এষ্টিমেটটা বানানো।

এবং প্রকল্পটি গৃহীত হলে মাটি-কাটা মেহনতী মানুষদের লাগিয়ে পুকুরটি সংস্কার করা। গ্রামবাসী শ্রমদান করলে কতটা করছেন তার হিসাব রাখা, এবং মজুরির বিনিময়ে যাঁদের নিয়োগ করা হয়েছে তাঁদের পরিষ্কার হিসাব রাখা।

পুষ্করিণী প্রকল্পের আলোচনা তিনটি ভাগে করা হচ্ছে: (a) নূতন পুষ্করিণী খনন। (b) পুষ্করিণীর আয়তন বৃদ্ধি। (c) কচুরিপানা সংস্কার ও বাঁধ সংস্কার।

(a) **নূতন পুষ্করিণী খনন:** পুকুর কাটার মধ্যে আর আছেটা কি? ঝপাঝপ কোদাল চালাও আর মাটিটা দূরে ফেলে দাও! আজ্ঞে না! ব্যাপারটা ওভাবে নেবেন না। তাহলে দেখবেন, এক বর্ষার মধ্যেই পুকুরের পাড় ধ্বসতে আরম্ভ করেছে। অথবা কাটতে কাটতে অপরের জমিতে ঢুকে পড়েছেন।

জমির অবস্থা বুঝে ঢাল দিয়ে মাটি কাটতে হবে। মাটির গুণাগুণের উপর ঢাল সচরাচর 1 : 1 থেকে 1 : 3-এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। কখনো কখনো উপর দিকে বেশী ঢাল দিয়ে নিচে সেটা কমানো হয়। প্রতি এক-মিটার বা সোয়া-মিটার গভীরতা বৃদ্ধির পর একটা করে ধাপ ছাড়তে হয়। ধরা যাক, আমরা চিত্র—5.2.1-এর নির্দেশমতো একটি পুকুর কাটছি—উপরে দৈর্ঘ্য-প্রস্থ হচ্ছে 240′× 180′ এবং সর্বনিম্নতলে 184′× 124′; সর্বোচ্চ গভীরতা হচ্ছে 8 ফুট। সেকশানাল এলিভেশানটি দেখতে পাওয়া যাচ্ছে উপরাংশে। অর্থাৎ, A_1 B_1 C_1 D_1—D_2 C_2 B_2 A_2 সীমারেখায় (প্রোফাইলে)। লক্ষ্যণীয় প্রথম 4 ফুট গভীরতায় ঢাল দেওয়া হয়েছে। 3 : 1; তারপর একটি 8 ফুট চওড়া ধাপ ছেড়ে বাকি 4 ফুট গভীরতায় ঢাল আছে 2 : 1।

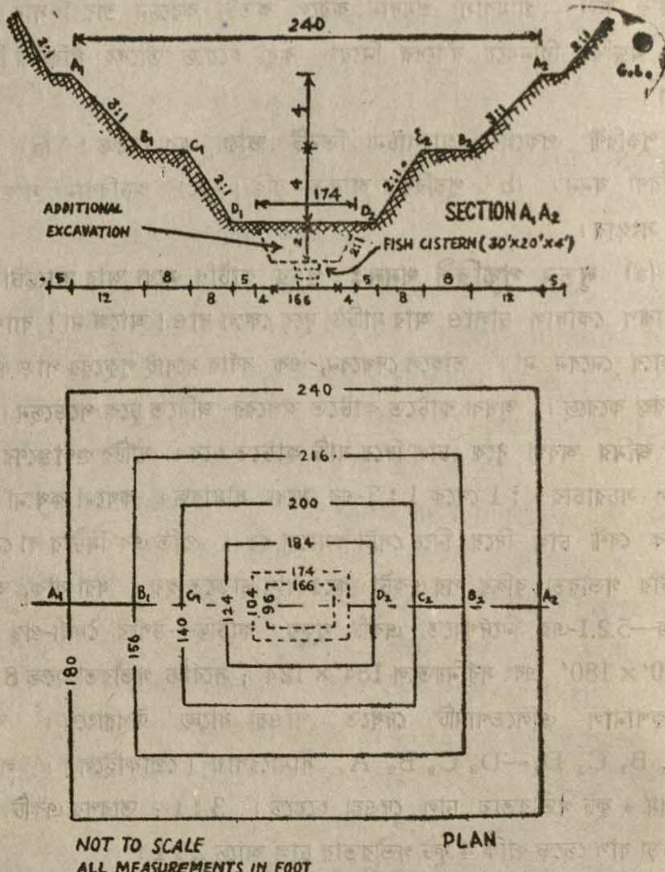
প্রথমে এষ্টিমেটটা প্রণয়ন করে দেখা যাক, ঐ মাপের [লক্ষ্যণীয় পুকুরের জলতলের ক্ষেত্রফল ঠিক এক একর রাখার চেষ্টা করা হয়েছে।] একটি পুষ্করিণী খনন করতে কত খরচ হবে। আমরা দুটি পর্যায়ে ঘনপরিমাণটা নির্ধারণ করব: প্রতি 4 ফুট গভীরতায়।

1. A_1 B_1 C_1—C_2 B_2 A_2 পুষ্করিণীর ঘন পরিমাণ

= গড় দৈর্ঘ্য × গড় প্রস্থ × গভীরতা।

$$=\frac{240+216}{2}\times\frac{180+156}{2}\times 4=228\times 168\times 4=1,53,216 \text{ ঘ. ফু.}$$

4 ফুট গভীরতা পর্যন্ত মাটি কেটে 100 ফুট দূরত্ব পর্যন্ত ফেলে আসতে তিনজন মজুর সমবেতভাবে 250 ঘনফুট মাটি কাটে। ফলে জনপ্রতি দৈনিক 83 ঘনফুট মাটি কাটার কাজ হয়।



চিত্র—5.2.1

1,53,216 ঘ. ফু. মাটিতে মজদুরের পরিমাণ = 153216 ÷ 83

= 1,846 জন দৈনিক 8 টাকা হারে······ 14,768/-

2. $C_1\,D_1$—$D_2\,C_2$ রেখায় মাটির ঘনপরিমাণ =

$$\frac{200+184}{2}\times\frac{140+124}{2}\times 4=192\times 132\times 4=1,01,376 \text{ ঘ. ফু.}$$

4 ফুট গভীরতা পর্যন্ত মাটি কেটে 100 ফুট পর্যন্ত ফেলে আসতে তিনজন মজুর সমবেতভাবে 250 ঘনফুট মাটি কাটে। ফলে, জন পিছু 83 ঘ. ফু.

101376 ÷ 83 = 83 = 1,221 জন।

1,221 মজুর দৈনিক 8 টাকা হারে······ 9768/-

3. পূর্ণ পুষ্করিণীর জলতলের ধাপে ঘাসের চাপড়া বসানো :

$$\frac{250+240}{2}+\frac{190+180}{2}=245\times185=45,325 \text{ ব. ফু.}$$

45,325 ব. ফু. = 4,210 ব. মি. @ 0·42 প্রতি ব. মি.	1,768/-
	26,304
বিভাগীয় তত্ত্বাবধান বাবদ 5%	1,315
	27,619/-

হিসাবটায় কোন বড় রকমের গল্‌তি হল কিনা বুঝে নিতে আমরা এবং পূর্তবিভাগের সিডিউল রেটে এষ্টিমেটটা আর একবার কষে দেখি :

1. সম্পূর্ণ মাটির পরিমাণ = 1,53,216 + 1,01,376 = 2,54,592 ঘ. ফু. = 254592 × 0·0283 = 7,205 ঘনমিটার।

পূর্তবিভাগের সিডিউলে রেট বৃদ্ধি পায় প্রতি মিটার গভীরতা বৃদ্ধিতে। একটু হিসাব করলেই আমরা বার করতে পারি পরিমাণগুলি।

1 মিটার গভীরতায়	= 4,250 ঘ. মি.	@ 3·70 দরে	15,725
1 থেকে 2 „ „	= 2,700 „	@ 4·10 „	11,070
2 „ 3 „ „	= 255 „	@ 4·50 „	1,147
	7,205		27,942
2. ঘাসের চাপড়া লাগানো	4,210 ব. মি.	@ 0·42 দরে	1,768
			29,710

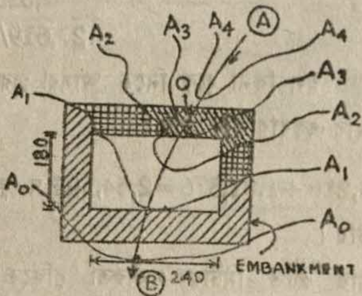
পূর্ববর্তী পদ্ধতিতে কন্টিজেন্সি বাদে আমাদের এ্যানালিসিস অনুযায়ী আনুমানিক মোট ব্যয় ছিল 26,304 টাকা তার সঙ্গে টিকাদারের লাভ 10% যোগ করলে হয় 28,934 ; ফলে আমাদের ঐ অনুমান-নির্ভর হিসাবে খুব কিছু গল্‌তি হয়নি।

এ পর্যন্ত পুকুর কাটার বিষয়ে যা বলেছি তার মধ্যে নতুন কথা কিছু নেই। রাম, শ্যাম, যদুখুড়ো অথবা রহিম, মজিদ, ইসমাইলচাচা অনায়াসে ঐ পুকুর নিজেরাই কাটাতে পারেন। তাহলে আপনার ভূমিকা কী ? আপনি বিশেষজ্ঞ হিসাবে ওঁদের বলুন—"পুকুরের পাড়টা জমির সমতল থেকে সমান উচ্চতায়

থাকবে না ; বরং জলতল থেকে সমান উচ্চতায় থাকবে। ওঁরা শুধাবেন—"ব্যাপারডা কী ?" তখন আপনি ওদের বুঝিয়ে দেবেন :

আমাদের উদ্দেশ্য বর্ষার জল যতদূর সম্ভব পুকুরে ঢুকতে দেওয়া এবং দেখা, সেটা যেন বেরিয়ে না যায়। অর্থাৎ, পুকুরটা হবে দ্রোণাচার্যের চক্রব্যূহের মতো। রহিম, মজিদ অথবা ইসমাইলচাচা যদি 'চক্রব্যূহ' না চেনেন, তখন বলবেন—'খ্যাপ্‌লা জালের মতো আর কি! ঢোকার পথ আছে, বেরুবার নেই।'

মনে করুন, পুকুরটা যেখানে কাটছি সেখানকার কন্টুর রেখা চিত্র—5.2.2-এর অনুরূপ। দেখছি, A_4 থেকে A_0-তে যেতে সবচেয়ে কম দূরত্বের পথ হচ্ছে AB। তার মানে বর্ষার ধারা ঐ পথেই যেতে চাইবে। কারণ, AB রেখায় ঢালটা সবচেয়ে বেশি। তাই আমরা O বিন্দুতে 'জয়দ্রথ'কে বসাবো—অর্থাৎ, বাঁধের উচ্চতা A_3 পর্যন্ত করব, তার বেশি নয়। যাতে বর্ষার জলটা প্রবেশ করতে পারে। অন্যান্য দিকে বাঁধের উচ্চতা হবে A_3+x এখানে x নির্ভর করছে প্রাপ্তব্য কাটামাটির পরিমাণের উপর। কিন্তু কোথাও বাঁধের উচ্চতা A_3-র কম হবে না। পুকুরের জলটা যাতে পালাতে না পারে।

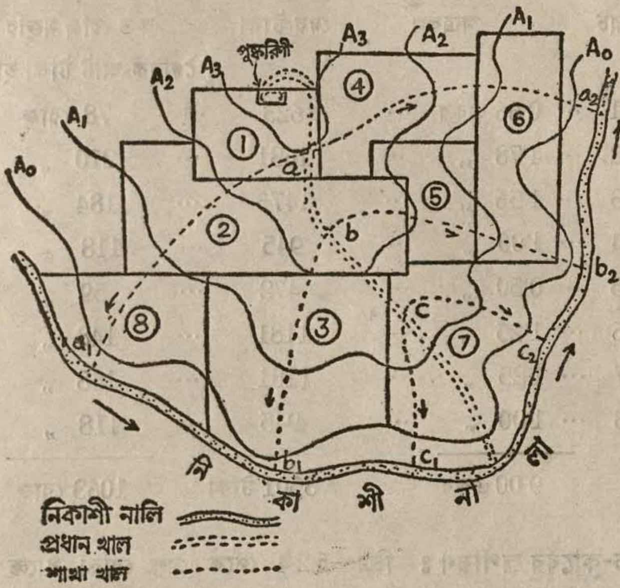


চিত্র—5.2 2

যদি বলেন, এইখানেই আমাদের কর্তব্য শেষ হল, তাহালে মূর্তি-সাহেবের ঐ ইংরাজী উদ্ধৃতিটা আবার আপনাদের পড়তে বলব। পুকুর কেটেছি, জল ধরেছি, কিন্তু কীভাবে সেটাকে বিভিন্ন ক্ষেতে নিয়ে যাব এবং উদ্বৃত্ত জল-নিকাশী নালিতে নিয়ে যাব ? কমাণ্ড এরিয়ার উপকৃত কৃষকেরা কে কতটা শ্রমদান করবেন ? আসুন সেই হিসাবটা নিয়েও:কিছু আলোচনা করা যাক। এ কাজ মুখ্যতঃ গ্রামসেবকের, কর্ম-সহায়কের নয়—কিন্তু আমরা সবাই মিলে-মিশে কাজ না করলে তো হবে না।

মনে করা যাক, কমাণ্ড-এরিয়ার আয়তন 9 একার। আটজন কৃষক ঐ সেচের জল ব্যবহার করবেন। নামের পরিবর্তে প্রট সংখ্যা দিয়েই 1, 2, 3 বলে তাঁদের উল্লেখ করছি। ধরা যাক, ঐ অঞ্চলের, অর্থাৎ, কমাণ্ড-এরিয়ার কন্টুর নক্সা হচ্ছে চিত্র—5.2.3। এ-ক্ষেত্রে প্রধান সেচ-নালাটা আমরা কীভাবে

নিয়ে গেছি দেখুন এবং a, b, c তিনটি বিন্দুতে সেই খালে বাঁধ দিয়ে জলটা ছয়টা শাখা-খাল দিয়ে সমস্ত জমিতে সেচের জল সরবরাহ করে নিকাশী নালায়



চিত্র—5.2.4

এনে ফেলা হয়েছে। এখন আলোচনা দুই খাতে বইবে—(i) কে কত ব্যয়ভার বহন করবেন ; (ii) কে কী-ভাবে জল পাবেন ও নিজ নিজ প্লটে কত জল দেবেন।

(i) **প্রকল্প-ব্যয়ের বাঁটোয়ারা** ঃ বাঁটোয়ারা বাজার দরে উৎপন্ন-শস্যের লভ্যাংশ হিসাবে করাটাই যুক্তিসঙ্গত হত। কারণ, জমি বেশি হলেই যে কৃষকের লাভ সমানহারে বৃদ্ধি পাচ্ছে, এমন নয়। কিন্তু তাতে হিসাবটা আরও জটিল হয়ে যায়। আমরা তাই স্থির করলাম, উপকৃত কৃষকরা তাঁদের জমির পরিমাণ অনুযায়ী শ্রমদান করবেন।

পুকুর কাটার ব্যয়······	28,719
জমির দাম (বাঁধ সমেত) ধরা যাক (আনুমানিক)	1,500
প্রধান খাল ও শাখা খাল কাটার খরচ (আনুমানিক)	3,500
	33,719

ধরা যাক—34,000 টাকা।

সরকার প্রকল্প-ব্যয়ের তিন-চতুর্থাংশ অনুদান দিতে স্বীকৃত। সুতরাং, আট জন কৃষককে সম্মিলিতভাবে শ্রমদান করতে হবে $\frac{1}{4} \times 34{,}000 = 8500$ টাকা।

যেহেতু, সর্বমোট কমাণ্ড-এরিয়া=9 একর, তাই:একর-পিছু খরচ=8500÷9 =945 টাকা। এবার ভাগ করা যাক :

প্লট	ক্ষেত্রফল	দেয় টাকা	কত রোজ মজুরি [দৈনিক আট টাকা হারে]
1	··· 0·66 একর ···	623 ···	78 রোজ
2	··· 1·78 ,, ···	1681 ···	210 ,,
3	··· 1·56 ,, ···	1473 ···	184 ,,
4	··· 1·00 ,, ···	945 ···	118 ,,
5	··· 0·50 ,, ···	472 ···	59 ,,
6	··· 1·25 ,, ···	1181 ···	148 ,,
7	··· 1·25 ,, ···	1181 ···	148 ,,
8	··· 1·00 ,, ···	945 ···	118 ,,
	9·00 একর	8501 টাকা	1063 রোজ

সেচ-কার্যের রূপায়ণ : চিত্র—5.2.4 থেকে বেশ বোঝা যাচ্ছে যে, প্রধান খালে a-চিহ্নিত স্থলে বাঁধ দিলে 1, 2, 8 এবং 4, 6 প্লটগুলিই শুধু জল পাবে। ঐ বাঁধটি কেটে দিয়ে আমরা যদি b বিন্দুতে (aa_1 এবং aa_2 নালির মুখ বন্ধ করে) বাঁধ দিই, তাহলে 2, 3 এবং 5, 6 প্লট জল পাবে। অনুরূপভাবে a, b দুটি বাঁধ কেটে দিয়ে এবং সংশ্লিষ্ট নালিমুখ বন্ধ করে প্রধানখালে যদি C-বিন্দুতে বাঁধ দিই, তাহলে শুধু 3 এবং 7 প্লট সেচের জল পাবে।

এখন হিসাব করতে হবে, কোন কৃষক কিসের চাষ করছেন, কখন জল চান এবং কতটা জল চান। সে অনুপাতে, ঐ আট জন কৃষক জল টানবেন। কাজটা সেচের আওতা থেকে 'জল-বণ্টন ব্যবস্থা'র এক্তিয়ারে চলে গেছে। এটা আর কর্ম-সহায়কের এক্তিয়ার-ভুক্ত নয়। কারণ, চাষের জমির 'ডিউটি', 'বেস', ইত্যাদি তিনি জানেন না। এ কাজ গ্রাম-সেবকের এবং ঐ আট জন কৃষকের।

(B) **পুকরিণীর গভীরতা বৃদ্ধি :** মনে করা যাক, চিত্র—5.2.4-এর পুষ্করিণীটি বাস্তবে বর্তমান। কিন্তু, গ্রীষ্মকালে পুকুরে জল থাকে না। তাই, সে-সময় চাষের জল পাওয়া যায় না। দু-এক বছর অন্তর পুকুর একেবারে শুকিয়ে যায় বলে, মাছ-চাষও সম্ভবপর হয় না। এজন্য স্থির হয়েছে, পুকুরটির

গভীরতা বৃদ্ধি করতে হবে। চিত্র—5.2.4-এ আমরা 174′×104′×2′ মাপের একটি ছোট গর্ত পুষ্করিণীর কেন্দ্রস্থলে কাটতে চেয়েছি। এখানেও ঢাল দেওয়া হয়েছে 2 : 1-এ ; তদুপরি যেহেতু মাছচাষ হচ্ছে, তাই কেন্দ্রস্থলে আরও ছোট আকারের একটি চৌবাচ্চা খনন করতে চাই চার ফুট গভীরতায়, যাতে প্রচণ্ড খরার বছরেও মাছগুলি মরে না যায়। একাজের এস্টিমেট :

(1) পাম্প দিয়ে জল তুলে ফেলা (আনুমানিক) 200/-

(2) আট ফুট থেকে দশ ফুট গভীরতায় মাটি কাটা :

$\frac{174+166}{2} \times \frac{104+96}{2} \times 2 = 170 \times 100 \times 2 = 34000$., ঘ. ফু.

34000 ঘ. ফু. @ জন প্রতি 70 ঘ. ফু.=486 জনের
রোজ @ 8·00 দরে 3888/-

(3) দশ ফুট থেকে বারো ফুট গভীরতায় মাটি কাটা :
$28 \times 18 \times 5 = 2016$ ঘ. ফু.
2016 ঘ. ফু. @ জন প্রতি 60 ঘ. ফু.=34 জন
@ 8·00 দরে 272/-

4360

তত্ত্বাবধায়কের ব্যয় 5% 218

4578

(C) **কচুরিপানা সংস্কার ও পুষ্করিণীর বাঁধ সংস্কার :** তিন চার দশক আগে কচুরিপানা তুলে ফেলার কাজটা ছিল খুবই জরুরী। কারণ, তখন ম্যালেরিয়া ছিল গ্রামের অন্যতম প্রধান শত্রু। এখন ম্যালেরিয়া নেই ; কিন্তু মশা আছে। তাছাড়া, নিকাশী নালার পথে কচুরিপানা অন্যতম প্রধান বাধা। তাই নিম্ন বঙ্গে কচুরিপানা তুলে ফেলার কাজের বেশ গুরুত্ব আছে। কিন্তু সে কাজে অথবা পুষ্করিণীর বাঁধ মেরামতির কাজের জন্য বিশেষভাবে কোনো নির্দেশ দেওয়ার প্রয়োজন বুঝছি না।

———

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

কূপ-খনন প্রকল্প

কৃষি-বিভাগ কোনো কোনো এলাকায় কূপ-খনন প্রকল্পের উপর বর্তমানে খুব গুরুত্ব দিয়েছেন এবং কৃষকদের এজন্য প্রচুর সুযোগ-সুবিধা দানে স্বীকৃত হয়েছেন। বর্তমান আর্থিক বছরে এই সুযোগ-সুবিধাগুলি চালু আছে, হয়তো আগামী কয়েক বছরও থাকবে। পুরুলিয়া, বাঁকুড়া, বীরভূম, মেদিনীপুর ও বর্ধমানের কোনো কোনো অঞ্চলে সেচের জল নিয়ে যাওয়া যায়নি এবং নলকূপও খনন করা প্রায় অসম্ভব, কূপই একমাত্র ভরসা।

কূপের মাধ্যমে ভূগর্ভস্থ জল সেচের কাজে সরবরাহের উদ্দেশ্যে কৃষিবিভাগ ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষক (মার্জিনাল ফার্মার্স)-দের খরচের 75 শতাংশ ভরতুকি দিতে স্বীকৃত। বাকি 25 শতাংশ সংশ্লিষ্ট কৃষককে কায়িক শ্রমে বিনিয়োগ করতে হবে। এই কূপগুলির নির্মাণ-ব্যয়ের জন্য সর্বোচ্চ 25,000 টাকা খরচ করা যাবে। এবিষয়ে বিস্তারিত নির্দেশ কৃষিবিভাগের G. O. No. 3047-Proj/9F-47/79, তাং 13.9.79-এ পাওয়া যাবে। ঐ সার্কুলারের বিশেষ গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলি নিম্নরূপ :

(i) ভরতুকি শুধুমাত্র ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষকরাই পাবেন।

(ii) ভরতুকি নগদে দেওয়া হবে না। এজন্য সংশ্লিষ্ট কৃষক যে ব্যাঙ্ক-ঋণ গ্রহণ করবেন, সেখানে ঋণ শোধের জন্য দেওয়া হবে।

(iii) বিশেষ ঘোষিত এলাকায়, যেমন ঘোষিত খরা-অঞ্চলে, কমাণ্ড-এরিয়া ডেভেলপমেন্ট (C. A. D. A.) এলাকায় অথবা প্রান্তিক-কৃষক উন্নয়ন পরিকল্পনা এলাকায় প্রান্তিক কৃষকরা $33\frac{1}{3}$ শতাংশ এবং উপজাতীয়রা 50% পর্যন্ত ভরতুকি পাবেন।

এছাড়াও, পুরুলিয়া, বাঁকুড়া ও মেদিনীপুর জেলায় ঝাড়গ্রাম ও সদর (উত্তর) মহকুমায় বেশি সংখ্যায় কূপ খননের জন্য এক বিশেষ প্রকল্প নেওয়া হয়েছে। ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষক, সরকারী জমির পাট্টাদারী কৃষক এবং স্থানীয় আদিবাসীরা এই প্রকল্পের সুযোগ পাবেন। কিন্তু ঐরূপ কৃষকের যদি সেচের জন্য অন্য বন্দোবস্তের সুযোগ থাকে, তাহলে তিনি এই প্রকল্পের আওতায় আসবেন না। এই প্রকল্পের অধীনে প্রতিটি কূপ খননের জন্য 5000 থেকে 7000 টাকা পর্যন্ত খরচ করা যাবে। মোট খরচের 75% রাজ্য সরকার

অনুদান হিসাবে দেবেন, বাকি অংশ কৃষককে বহন করতে হবে। ক্ষেত্র-বিশেষে সেই 25 শতাংশের জন্য সরকার ঋণদানেও স্বীকৃত। এই সব জেলায় নিষ্ক্রিয় প্রাথমিক সমবায় সমিতির সদস্যরা, যাঁরা পূর্বতন ঋণ পরিশোধ করতে পারেননি, তাঁরাও এই প্রকল্পের সুযোগ নিতে পারবেন। এই প্রসঙ্গে নিম্নোক্ত-সরকারী বিজ্ঞপ্তিগুলি (কৃষি বিভাগ) দ্রষ্টব্য : 3632 তাং 17.11.79 ; 3794 (3) তাং 29.11.79 এবং 3812 (3) তাং 3.12.79।

কূপ দু-জাতের—কাঁচা ও পাকা, কাঁচা কূয়া 6 মিটার এবং পাকা কূয়া 30 মিটার পর্যন্ত গভীর হয়।

(a) **কাঁচা কূয়া :** 4 থেকে 6 মিটার গভীর এই কূপগুলিকে 'কাঁচা' বলছি এজন্য যে, এর পাড় ইট বা পাথরের 'লাইনিং' দিয়ে দৃঢ় করা হয়নি। তা হলেও কাঁচা-কূয়াতে যা-হোক একটা লাইনিং দিতে হয়, না হলে দু-একটি বর্ষার পরেই পাড় ধ্বসে যাবে। এই লাইনিং সচরাচর পোড়া-মাটির পাড়। ক্ষেত্রবিশেষে কংক্রিটের 'রিঙ'। কূপের ব্যাস যখন এক মিটারের কাছাকাছি এবং গভীরতা 6 মিটারের বেশি নয়, তখন পোড়া মাটির পাড়ই সুবিধাজনক। ব্যাস বা গভীরতা বেশি হলে ঢালাই কংক্রিটের রিঙ ব্যবহার করা যায়। ইদানীং কালে, শহরে বাজারে যাঁরা 'হিউম-পাইপ' বা 'আর-সি-গ্রিল' তৈরী করেন, তাঁরা নির্দিষ্ট ব্যাসের কূয়ার পাড়ও ঢালাই করেন। কাঁচা কূয়াটি প্রয়োজনীয় গভীরতা পর্যন্ত (গ্রীষ্মকালের মাঝামাঝি) খনন করা হলে, এই পাড়গুলি বসানো হয়। পাড়ে খাঁজ-কাটা থাকে, যাতে একের ওপর আর একটি খাঁজে-খাঁজে বসানো যায়। এগুলি বসানোর সময় ওলন ব্যবহার করে দেখতে হবে, কূপ ঠিক খাড়াভাবে আছে কিনা।

ভারতীয় অনেক বিদ্যার মতো কূপ-খননও একটি 'গুরুমুখী' বিদ্যা। এ-কাজে যাঁরা অভ্যস্ত, তাঁদের নির্দেশই আমাদের মেনে চল্‌তে হবে। আমাদের দায়িত্ব মাপ নেওয়াতেই সীমিত। আর যাঁদের অভিজ্ঞতা নেই, তাঁদের দিয়ে বই-পড়া-বিদ্যা সম্বল করে কূপ খনন করতে গেলে মারাত্মক দুর্ঘটনা ঘটতে পারে।

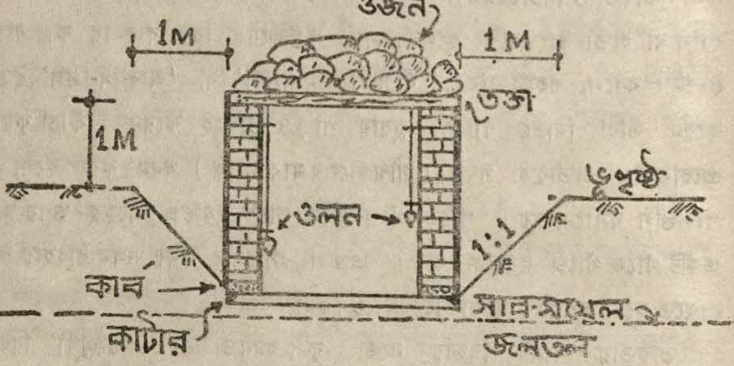
(b) **পাকা কূয়া :** পাকা কূয়ারও আবার দু-জাত। খনন পদ্ধতিজাত পার্থক্য। এক জাতের কূয়া খোঁড়া হয় 'ওয়েল-কার্ব' দিয়ে। দ্বিতীয় জাতের কূয়া সরাসরি খনন করে পরে লাইনিং দেওয়া হয়।

(i) **ওয়েল-কার্ব-পদ্ধতি :** নিতান্ত পাথুরে জমি ছাড়া অন্যান্য ক্ষেত্রে—বেলে-মাটি, এঁটেল-মাটি, কাঁকুরে-মাটি প্রভৃতি ক্ষেত্রে এই পদ্ধতিতে কূপ খনন

করা হয়। প্রথমে একটি 'ওয়েল-কার্ব' সংগ্রহ করতে হবে। কাঠের বা লোহার ওয়েল-কার্বও সাইটে বানিয়ে নেওয়া যায়; কিন্তু সবচেয়ে ভালো হয় আর-সি-ওয়েল-কার্ব ব্যবহার করা। যে অঞ্চলে এই জাতের কূপ খনন করা হয়, সেখানে শহরে বাজারে তৈরী আর-সি-ওয়েল-কার্ব কিনতে পাওয়া যায়।

গোলাকৃতি কার্বের নিচে একটি ধারালো 'কাটার' লাগানোই থাকে।

কূপ খননের কাজ বসন্তকালের শেষে করা উচিত, তখন ভূ-গর্ভস্থ জলতল অনেক নিচে থাকে। কূপের ব্যাস বাহিরে-বাহিরে যত হবে, তার চেয়ে এক দেড় মিটার বেশি ব্যাসার্ধের একটা গোলাকৃতি গর্ত করতে হবে। গর্তটা 'সাব-সয়েল ওয়াটার লেভেল'-এর 0·5 মিটার পর্যন্ত নামাতে পারলেই ভালো—সচরাচর তা দুই থেকে আড়াই মিটার। অর্থাৎ মাটির সঙ্গে জলকাদা উঠতে শুরু কলেই বুঝতে হবে, এবার কার্ব বসানোর সময় হয়েছে। তখন কার্বটিকে সেই সমতলে নামিয়ে দিতে হবে এবং পাটা ও স্পিরিট-লেভেল সহযোগে দেখে দিতে হবে—সেটি ঠিক সমতলে বসেছে কিনা। এর পর কার্বের উপর গাঁথনির



চিত্র—5.3.1

কাজ শুরু হবে। ভূ-পৃষ্ঠ ছাড়িয়ে এক মিটার পর্যন্ত গাঁথনি হলে পুনরায় কূপের ভেতর থেকে মাটি কাটার কাজ শুরু করতে হবে। কূপের লাইনিং-দেওয়াল সই-সই করে তিন দিকে তিনটি ওলন ঝুলিয়ে রাখুন এবং লক্ষ্য করুন—কূপের লাইনিং-দেওয়াল ঠিক খাড়াভাবে নামছে কিনা। দেওয়ালের উপর আড়াআড়ি তক্তা বসিয়ে কিছু ওজন চাপালে লাইনিং-দেওয়াল সহজে বসবে। ভেতর থেকে মাটি অপসারণ করলে গাঁথনি সমেত কূপ ক্রমশঃ নিচের দিকে নামতে থাকবে। গাঁথনির মাথা ভূ-পৃষ্ঠের সমতলে নেমে এলে, অর্থাৎ এক মিটার বসে যাবার পর মাটি কাটার কাজ বন্ধ করে আবার গাঁথনির কাজ শুরু

করুন। এইভাবে ক্রমশঃ প্রয়োজনীয় গভীরতা পর্যন্ত ইঁদারাকে নামাতে হবে। প্রয়োজনীয় গভীরতা বলতে, ভূগর্ভস্থ জলতল পর্যন্ত। গাঁথনি 4 : 1 সিমেন্ট মশল্লায় হবে এবং ভিতর দিকে 12 মি. মি., : 1 মশল্লায় পলেস্তারা করতে হবে। মাঝে মাঝে 125 × 125 ফোঁকর ছেড়ে গেলে ইঁদারায় 'সাব-সয়েল' জল প্রবেশ করবে।

প্রতিবার নিচ থেকে এমনভাবে মাটি তুলতে হবে, যাতে গাঁথনি ওলন-মেনে ঠিক খাড়াভাবে নামে। না হলে, গাঁথনিতে ফাট দেখা দিতে পারে। যদি দেখেন গাঁথনি একদিকে বেশি নামছে, তখন তার বিপরীত দিকে বাড়তি ওজন চাপিয়ে মাটি-কাটার কাজ চালু রাখুন। ওলন ঠিক হলে বাড়তি ওজন সরিয়ে দিন।

কখনও কখনও কঠিন ভূস্তর ভেদ করার জন্য কূপের ভেতর বিস্ফোরক ব্যবহার করতে হয়। তখন বিশেষজ্ঞের কাছ থেকে যুক্তি নিন। নিজের বুদ্ধিমত কাজ করতে যাবেন না—তাতে দুর্ঘটনার আশঙ্কা আছে।

কূপ-খনন সম্বন্ধে কয়েকটি বিশেষ সাবধানতার কথা বলি।

(i) মজুররা, বিশেষত যেখানে দৈনিক হাজিরার বদলে ফুরনে কাজ করছে, সেখানে সময় সংক্ষেপের জন্য কার্বের নিচ থেকে মাটি কাটতে চাইবে। তাদের অনুমতি দেবেন না। এতে কূপ তাড়াতাড়ি নামে বটে কিন্তু দেওয়াল বেঁকে যাবার আশঙ্কা থাকে। নিয়ম হচ্ছে, মাটি কেন্দ্রস্থল থেকে তুলতে হবে যাতে চারিদিকের দেওয়াল সমানভাবে নামে।

(ii) ইঁদারার নিচে জল এসে গেলে মজুররা জলটা ছেঁকে তুলে ফেলতে চাইবে। এতে আপত্তি করার কিছু নেই। কিন্তু যদি দেখেন কোনো এক দিক থেকে তোড়ে জল আসছে—যাকে কূপ-খনন বিদ্যার পরিভাষায় বলে blowing of water—তখন জল তোলা বন্ধ রেখে অপেক্ষা করুন। কূপ-খননের বিষয়ে অভিজ্ঞতা আছে, এমন কারও পরামর্শ নিন। কখনও কখনও সেই ছিদ্রপথ 'সীল' (বন্ধ) করে দিতে হয়। কখনও বা বুঝতে হবে—প্রত্যাশিত গভীরতার পরিবর্তে ঐখানেই কাজ শেষ করতে হবে। হয়তো অজ্ঞাত কোন সূত্র থেকে জল এসে কূপে প্রয়োজনীয় জল আসার ব্যবস্থা আপনিই হয়ে গেছে। বিশেষজ্ঞরা সেটা বুঝতে পারবেন।

(iii) ইঁদারা গাঁথা শেষ হলে, তার চার পাশে মাটি ভরাট করার সময় একসঙ্গে সবটা ভরাট করতে দেবেন না। কিছুটা মাটি ফেলে, পাথর বা বালি

দিয়ে তাতে জল দিতে বলুন, যাতে ইদারার বাহিরের দিকে এক অংশ নিরেট এবং অপর দিক আল্‌গা হয়ে না থাকে। বাঁশ দিয়ে কাদামাটি খুঁচিয়ে দিন।

(iv) লাইনিং-দেওয়ালে 125×125 মাপের ফোঁকরগুলি গাঁথনির প্রথম পর্যায়ে রাখবেন, শেষ পর্যায়ে নয়—যাতে কাজ শেষ হলে ভূ-পৃষ্ঠের জল কূপে না আসে। এ-কথা পানীয় ইদারার ক্ষেত্রে বিশেষভাবে প্রযোজ্য।

ইদারার প্রাচীর কত চওড়া হবে, তাতে ধাপ থাকবে কিনা, ব্যাস কত হবে, তা নির্ধারণ করবেন বাস্তুকার। তবু অনেক সময় বিশেষজ্ঞের নির্দেশ ছাড়াই হয়তো গ্রামের মানুষদের দিয়ে এ-কাজ আপনাকে করাতে হবে। তাই মোটামুটি একটা ধারণা করার জন্য নিম্নলিখিত নির্দেশ দেওয়া গেল।

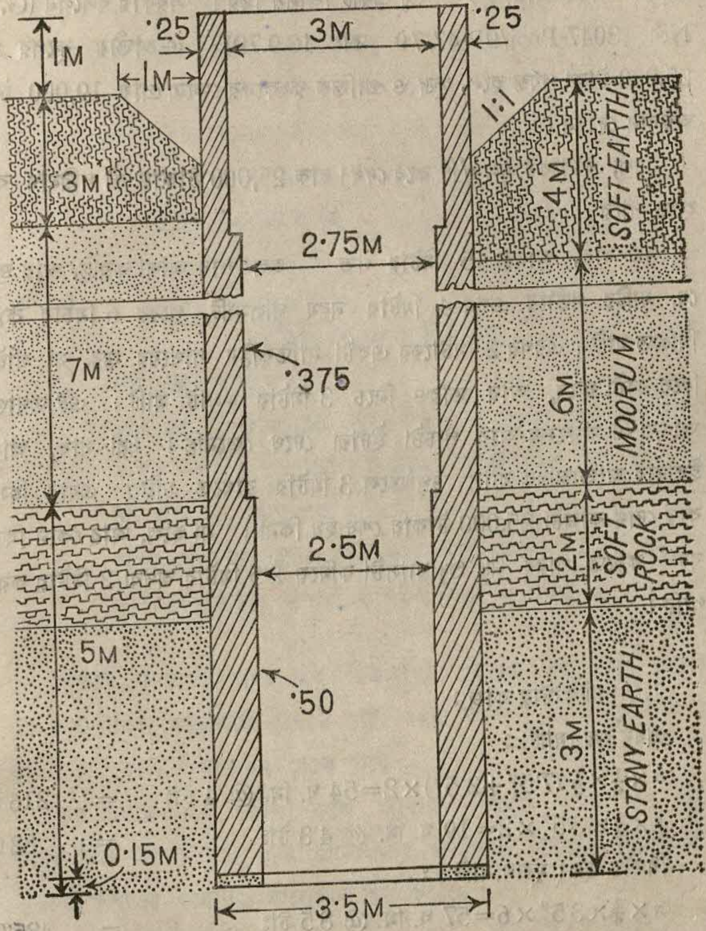
পাকা ইঁদারার দেওয়াল কখন কতটা চওড়া হবে ঃ

ভূ-পৃষ্ঠ থেকে গভীরতা মিটার	কূপের ভিতরের ব্যাস (মি.) [দেওয়াল-গাঁথনির প্রস্থ মিলিমিটারে বলা হয়েছে]				
	1·5	3·0	4·5	6·0	7·5
3·0	375	375	375	500	500
4·5	375	375	375	500	500
6·0	375	375	500	500	625
7·5	375	500	500	500	625
9·0	500	500	500	625	750
10·5	500	500	500	625	750
12·0	500	625	625	750	875

এ নিয়ম যে খুব কড়াকড়িভাবে মানতে হবে, তা নয়, ইটের মান ও মাটির অবস্থা বুঝে বাস্তুকার এর চেয়ে কম করেও দেওয়াল বানাতে পারেন—যেমন পরবর্তী উদাহরণে আমরা করেছি।

(c) **সরাসরি নির্মিত কূপ ঃ** যেখানে ভূস্তর খুব কঠিন, সেখানে ওজন চাপিয়ে ঐভাবে ওয়েল-কার্বকে মাটিতে নামানো সম্ভবপর হয় না। সেসব ক্ষেত্রে গ্রীষ্মকালে প্রথমে কূপটি সরাসরি খনন করা হয়। প্রয়োজনীয় গভীরতা পর্যন্ত কূপ খনন করা শেষ হলে, তারপর নিচ থেকে কূপকে গেঁথে তোলা হয়। গর্তের তিন দিকে শালবল্লা খাটিয়ে একটি তেপায়া বানিয়ে পুলি-দড়ির সাহায্যে ইট, মশলা এবং কর্মীদের নামানো উঠানো করতে হয়। কূপ যথেষ্ট গভীর হলে নিম্নাংশে বিষাক্ত গ্যাস আছে কিনা পরীক্ষা করে দেখে নিতে হয়। এ জাতীয় কূপে পাথর ফাটানোর প্রয়োজনে বিস্ফোরকের ব্যবহার প্রায়ই অনিবার্য। তা ব্যবহার করবার জন্য সরকারী লাইসেন্সধারী ঠিকাদার আছেন।

কোথায় কতখানি বিস্ফোরক ব্যবহার করতে হবে, কী কী সাবধনতা নিতে হবে, তা তিনি জানেন।



চিত্র—5.3.2

এক্ষেত্রে কূপের বাহির-বাহির যতটা ব্যাস হবে, তার চেয়ে 500 মি. মি. বেশি ব্যাসের কূপ প্রথমে কাটা ভালো। কাজ শেষ হলে, সেই ফাঁকটা বালি দিয়ে বন্ধ করতে হবে। গাঁথনি শুরু করার আগে এক রদ্দা কংক্রিট ঢালাই করে নিতে হয়।

একটি কূপের নক্সা ও আনুমানিক ব্যয় :

কূপের গভীরতা কত হবে, তা নির্ভর করছে সেই অঞ্চলের ভূগর্ভস্থ জলতলের

লেভেলের উপর ; দেওয়াল কত চওড়া হবে, তা নির্ভর করছে গভীরতার উপর এবং কূপের ব্যাস কত হবে, তা নির্ভর করছে কতটা জমিতে চাষ হবে, তার উপর। সবই অনিশ্চিত। শুধু একটি জিনিস স্থির! সরকার বললেন (G. O. No. 3047-Proj/9P-47/79 তাং 13.9.79)। এ-জাতীয় কূপের খরচ 25,000 টাকা পর্যন্ত হলে, ক্ষুদ্র ও প্রান্তিক কৃষকদের ক্ষেত্রে প্রায় 19,000 টাকা অনুদান দেবেন।

বেশ, ঐটাকেই মূল খুঁটি করে দেখা যাক 25,000 টাকায় কী পরিমাণ কাজ হতে পারে।

ধরা যাক, আমরা 15 মিটার গভ ি জল পাব আশা করছি, আর জানি যে, মাটির গভীরে প্রথম 4 মিটার নরম পলিমাটি, পরের 6 মিটার কাঁকর মিশ্রিত মাটি ; এরপর 2 মিটারের একটা নাতিকঠিন পাথরের স্তর, যা গাঁইতি দিয়ে কাটা যাবে, আর তারও নিচে 3 মিটার জমাট মাটি। এই তথ্যগুলি আমরা ঐ অঞ্চলের আর পাঁচটা ইঁদারা দেখে জেনেছি। ধরা যাক, আমরা ইঁদারার আভ্যন্তরিক ব্যাস ভূপৃষ্ঠতলে 3 মিটার রাখতে চাই। এবার হিসাব করে দেখি কাজটা 25,000 টাকায় শেষ হয় কিনা। না হলে, আর কোন কিছুই বদল করতে পারব না, শুধু ব্যাসটা কমিয়ে 2·5 মিটার অথবা 2 মিটার করতে পারি।

1. মাটিকাটার কাজ :

প্রথম স্তর (মাটি) :

$\pi \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} (7{\cdot}5^2 + 3{\cdot}5^2) \times 2 = 54$ ঘ. মি. @ 4 টাঃ = 216·00

$\pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}5^2 \times 2 = 19$ ঘ. মি. @ 4·3 টাঃ = 82·00

দ্বিতীয় স্তর (মুরাম মাটি) :

$\pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}5^2 \times 6 = 57$ ঘ. মি. @ 8·5 টাঃ = 485·00

তৃতীয় স্তর (ল্যাটেরাইট) $= \pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}5^2 \times 2 = 19$ ঘ. মি.

@ 80 টাঃ = 1520·00

চতুর্থ স্তর (মাটি) $= \pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}5^2 \times 3{\cdot}15 = 30$ ঘ. মি.

@ 45 টাঃ = 1350·00

2. ওয়েল-কার্বে সিমেন্ট কংক্রিট (1 : 2 : 4)

$1 \times \pi \times 3{\cdot}25 \times {\cdot}5 \times {\cdot}15 = 0{\cdot}76$ ঘ. মি. @ 360 টাঃ = 274·00

রিইনফোর্সমেন্ট 274 টাকার 60% = 164·00

3. ইটের গাঁথনি (1 : 4)

$\pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}25^2 \times 4 \times {\cdot}25 = 8{\cdot}29$

$\pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}125^2 \times 6 \times {\cdot}375 = 17{\cdot}26$

$\pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}0^2 \times 5{\cdot}15 \times {\cdot} = 18{\cdot}20$

43·75 ঘ. মি.

43·75 ঘ. মি. @ 210 দরে = 9187·00

4. ভিতরে পলেস্তারা 12 মি. মি. (1 : 4)

$\pi \times 2{\cdot}5 \times 5 = 39$ ব. মি.

$\pi \times 2{\cdot}75 \times 7 = 60$ "

$\pi \times 3{\cdot}0 \times 4 = 38$ "

137 ঘ. মি. @ 5 টাঃ দরে 685·00

5. মাটি ভরাট করানো :

প্রাথমিক গর্তের আয়তন – 2 মিটার পর্যন্ত কূপের আয়তন

$= 54 - \pi \times \frac{1}{4} \times 3{\cdot}25^2 \times 2 = 54 - 16 = 38$ ঘ. মি.

38 ঘ. মি. @ 4·5 দরে 171·00

6. কূপের দেওয়ালে 125 × 125 ফোকর রাখা 40টি @ 2 টাঃ দরে 80·00

7. জল তোলার জন্য তেপায়া, কপিকল, প্রভৃতির ব্যবস্থা 400·00

14,614=00

সুতরাং, ভূ-স্তরের অবস্থা যদি চিত্র-বর্ণিত রকমের হয় এবং এষ্টিমেটটা 25,000 টাকার কাছাকাছি রাখতে চাই, তখন ব্যাস 3 মিটার থেকে 4 মিটার বৃদ্ধি করে পুনরায় হিসাব করা যেতে পারে।

কূপ প্রকল্পেও এর পরবর্তী কাজ আবশ্যিক—অর্থাৎ কূপের জল কীভাবে ক্ষেতে নিয়ে যাওয়া হবে এবং প্রয়োজনীয় জলবণ্টন ব্যবস্থা, পুষ্করিণী প্রকল্পে পূর্ববর্তী অধ্যায়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।

———

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

ক্ষুদ্র সেচ প্রকল্প

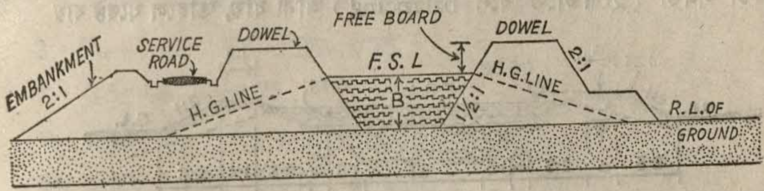
ক্ষুদ্র সেচ প্রকল্প কাকে বলা হচ্ছে, এ বিষয়ে অনেকেরই সঠিক ধারণা নেই। টাকার অঙ্কে যদি বাঁধতে চাই, তাহলে গত দশকে যে কাজগুলি ক্ষুদ্র সেচ প্রকল্পের আওতায় আসতো, সেগুলি আজ বৃহৎ সেচ প্রকল্পের হয়ে যায়। কমাণ্ড-এরিয়ার মাপ ধরেও, কথাটা ঠিক বোঝানো যাচ্ছে না। বোধকরি সহজ সংজ্ঞা : যে প্রকল্পে সেচ বিভাগের বড় বড় ইঞ্জিনিয়াররা মাথা ঘামাচ্ছেন না, সেগুলিকেই ক্ষুদ্র সেচ প্রকল্প বলা হচ্ছে। সেক্ষেত্রে পুষ্করিণী খনন, ছোট জাতের নলকূপ, ডোঙা বা লাটা দিয়ে জল তুলে সেচের কাজে ব্যবহার করাও ক্ষুদ্র সেচ প্রকল্পের অন্তর্ভুক্ত। কোনো কোনো জেলায় বাঁশের নলকূপ হচ্ছে—নিঃসন্দেহে সেগুলি এই প্রকল্পের এলাকায় আসবে। ডোঙা বা লাটা দিয়ে কিভাবে জল তুলে ক্ষেতের জমিতে দেওয়া হয়, সেসব আলোচনা বই পড়া বিদ্যেয় খুব বেশি কাজে লাগবে না, শুধু গ্রন্থের পৃষ্ঠা সংখ্যাই বৃদ্ধি পাবে। এই অবকাশে আমরা বরং ছোট খাটো খাল কাটার ব্যাপারটা বিস্তারিতভাবে আলোচনা করছি। ইরিগেশনের বিভিন্ন আউলেট-পয়েন্ট থেকে চাষের জমিতে জল নিয়ে যাওয়ার সমস্যাটা যে মৌলিক একথা আমরা বারে বারে বলেছি। পুষ্করিণী ও কূপ প্রকল্পে খাল-কাটার ব্যাপারটাও অনুক্ত আছে। সুতরাং এ অধ্যায়ে আমরা খাল-কাটার প্রসঙ্গটাই নিবিড়ভাবে বুঝে নেব।

খালকাটা : খাল কাটার বিষয়ে একটাই সাবধানতা : খাল কাটতে কুমীর যেন না আসে। 'কুমীর' দু জাতের, crocodile এবং aligator। অর্থাৎ, প্রথমতঃ ডিজাইন্ বা দফ্তরে-কষা অঙ্কের ভুল এবং দ্বিতীয়তঃ, কার্যক্ষেত্রে রূপায়ণে ত্রুটি। একে একে আলোচনা করছি :

খাল তিন জাতের (i) পুরো মাটি কাটার কাজ (Canal in cutting), (ii) পুরো মাটি ভরাটের কাজ (Canal in full filling), (iii) আংশিক মাটি কাটার ও আংশিক ভরাটের কাজ (Partial cutting and partial filling)।

(i) **পুরো মাটি কাটার কাজ :** যেখানে সংলগ্ন জমির চেয়ে খালের 'বেড-লেভেল' উঁচুতে বা সমান-সমান, সেখানে দুদিকেই মাটি ফেলে বাঁধ বাঁধতে হবে। মাটি পাওয়া যাবে শুধুমাত্র বরো-পিট থেকে। চিত্র—5.4.1-এ যেমন দেখছি। এখানে খালের তলদেশ (বেড-লেভেল) সংলগ্ন জমির R. L. সই-সই। F. S. L.

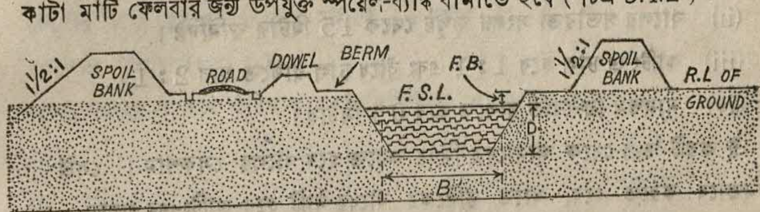
অর্থে Full Service Level, অর্থাৎ খালে সর্বোচ্চ গভীরতার জলতল। ফুটকি চিহ্ন দিয়ে যে রেখাটিকে H. G. Line বলা হয়েছে, ওটি বড় মারাত্মক! ঐ রেখায় বাঁধের ভিতর দিয়ে জল চুঁইয়ে যেতে চাইবে। খাল ডিজাইন্ করবার সময় লক্ষ্য রাখতে হবে, সেই রেখাটি যেখানে এসে ভূপৃষ্ঠে মিশেছে, বাঁধ যেন তার চেয়ে 500 মি. মি. বেশি প্রস্থের হয়। খালের দু-পাশে দুটি বাঁধ, যাতে



চিত্র—5.4.1

Dowel লেখা। সেখানে ভিতর দিকে ঢাল $1\frac{1}{2} : 1$; কিন্তু 'ডাওয়েল্' বাঁধের বাহিরের দিকে ঢাল আছে 2 : 1। না হলে ঐ H. G. রেখাকে বাঁধের 0·5 মিটার ভিতরে রাখা যাচ্ছিল না। বাঁধের এক দিকে রাস্তা আছে, তার পাশে ছোট্ট নয়ানজুলিও আছে। তার জল মাঝে মাঝে খালে ও জমিতে নিকাশ করতে হবে।

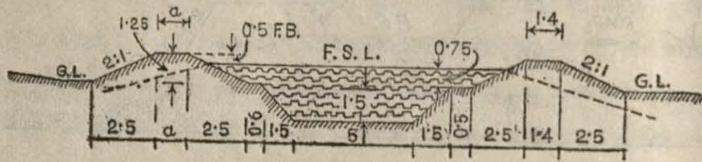
(ii) **পুরো মাটি ভর্তি করার কাজ :** যেখানে প্রস্তাবিত খালের F. S. L. সংলগ্ন জমির লেভেলের নিচে, সেখানে বরোপিটের প্রসঙ্গ আদৌ উঠবে না ; বরং কাটা মাটি ফেলবার জন্য উপযুক্ত স্পয়েল-ব্যাঙ্ক বানাতে হবে (চিত্র 5.4.2)।



চিত্র—5.4.2

বলা বাহুল্য, এই খাল থেকে সংলগ্ন জমিতে জল দিতে হলে, 'লিফ্‌ট-ইরিগেশান' ছাড়া 'নান্য পন্থা'! তবে এভাবে অল্প ঢালে খাল অগ্রসর হতে হতে সংলগ্ন জমির উপরে উঠে যাবে এবং তখন সেখানে সেচের কাজ করা চলবে। এখানেও কোথায় কি রকম ঢাল দেওয়া হয়েছে, লক্ষ্য করুন। এ-ক্ষেত্রে দূরতম প্রান্তের বাঁধ দুটিই প্রকৃত স্পয়েল-ব্যাঙ্ক। রাস্তার পাশে একটি ছোট বাঁধ দেওয়া হয়েছে নিরাপত্তার জন্য—তাকেই বলা হয়েছে ডাওয়েল। দুটি চিত্রেই ফ্রি-বোর্ড হচ্ছে F. S. L. থেকে বাঁধের সর্বোচ্চ উচ্চতা।

(iii) **আংশিক ভরাট ও আংশিক কাটা খাল ঃ** যেখানে F.S.L.-সংলগ্ন জমির থেকে উচ্চতর সমতলে অথচ খালের তলদেশ (বেড-লেভেল) সংলগ্ন ভূপৃষ্ঠ থেকে নিচু, সেখানে আমাদের কিছুটা কাটতে হবে, কিছুটা ভরাট করতে হবে। রাস্তা-নির্মাণের অধ্যায়ে এ জাতীয় কাজের কথা আমরা আলোচনা করেছি। সেখানে দেখেছি, যদি খনন ও ভর্তি করার কাজের মধ্যে একটা সমতা (ইংরাজীতে বলে balancing) আনা যায়, তাহলে যথেষ্ট ব্যয়



চিত্র—5.4.3

সংক্ষেপ করা সম্ভবপর। খাল-কাটার ক্ষেত্রেও কথাটা প্রযোজ্য। তফাৎ এই যে, সড়কের ক্ষেত্রে অঙ্কটা কষতে হয় 'লাঙ্গচুডিনাল সেকশান' থেকে, 160 পৃষ্ঠায় যেভাবে করা হয়েছে। এ-ক্ষেত্রে সেটা কষতে হবে, যে-কোন ক্রশ-সেক্শান থেকে। একটা সমস্যা নিয়ে দেখা যাক—কী-ভাবে এই ব্যালেন্সিং সম্ভব। মনে করা যাক, এই কয়টি তথ্য আমাদের জানানো হয়েছে :

(i) খালে যে পরিমাণ জল যাবে (F. S. L. অবস্থায়) তার পরিমাপ 17·625 ব. মি.।

(ii) খালের গভীরতা সংলগ্ন ভূপৃষ্ঠ থেকে 1·5 মিটার সুনির্দিষ্ট।

(iii) কাটিং-এ ঢাল হবে 1 : 1 এবং বাঁধে ঢাল রাখতে হবে 2 : 1।

(iv) ন্যূনতম ফ্রি-বোর্ড রাখতে হবে 0·5 মিটার।

ঐ কয়টি তথ্য থেকে আমাদের নির্ণয় করতে হবে খালের সেকশান। সেটা এমনভাবে করতে হবে, যাতে দুদিকের বাঁধের মাটি হবে কাটিং-এর সমান—বরোপিট থেকে কিন্তু মাটি নেওয়া চলবে না।

মনে করুন, খালের তলদেশটা 5 মি. চওড়া। যেহেতু তার দুপাশে 1 : 1 ঢাল তাই ভূপৃষ্ঠের নিচে জলের ক্ষেত্রফল $=\frac{1}{2}(5+8)\times1{\cdot}5=9{\cdot}75$ ব. মি.।

সুতরাং, ভূপৃষ্ঠের উপরে জলের ক্ষেত্রফল $=17{\cdot}625-9{\cdot}75=7{\cdot}875$ ব. মি.।

ধরা যাক, আমরা এক-এক দিকে ·5 মিটার বার্ম রেখেছি, তাহলে ভূপৃষ্ঠের উপরের ট্র্যাপিজিয়ামের তলদেশ $=8+{\cdot}5+{\cdot}5=9$ মিটার। ভূপৃষ্ঠ থেকে F. S. L.-এর উচ্চতা এখনও অজানা। ধরা যাক, সেটা x ; আমরা জানি :

$\frac{1}{2}[9+9+2\times2x]x=7{\cdot}875$ ব. মি.।

বা $4x^2+18x-15{\cdot}75=0.$

$$\text{বা } x=\frac{-18\pm\sqrt{18^2+4\times4\times15{\cdot}75}}{2\times4} \text{ বা } x={\cdot}75 \text{ মি.}$$

ফ্রি-বোর্ড যেহেতু 0·5 মিটার, তাই বাঁধের উচ্চতা = ·75 + ·5 = 1·25 মি., বাঁধের বিস্তার 'a' কত তা আমরা এখনও জানি না ; কিন্তু আমাদের উদ্দেশ্য হচ্ছে, দুটি বাঁধের ক্ষেত্রফল হবে কাটিং-এর ক্ষেত্রফলের সমান। ফলে,

$2\times\frac{1}{2}[a+a+2\times2{\cdot}5]\ 1{\cdot}25=9{\cdot}75$

বা, $2{\cdot}5a+6{\cdot}25=9{\cdot}75$

বা, $2{\cdot}5a=3{\cdot}5 \quad \therefore \quad a=1{\cdot}40$ মি.।

বড় জাতের খাল কাটার এস্টিমেট : খুব সম্ভবত এ-জাতের বড় খাল-কাটার তদারকী কাজ আমাদের করতে হবে না। তবু এ-জাতীয় কাজে আনুমানিক খরচ কত হতে পারে, তা হয়তো পঞ্চায়েত কখনো-সখনো জানতে চাইবেন। ব্যয় যদি ক্ষুদ্রসেচের এলাকার মধ্যে পড়ে, তাহলে হয়তো আমাদেরই সে-কাজ করতে হবে—কারণ, এ-কাজ মোটামুটি মাটি-কাটার—'লেভেলিং যন্ত্র' ছাড়া আর কোনো প্রযুক্তি যন্ত্রের প্রয়োজন হবে না। তাই, একটি ডিষ্ট্রিবিউটারী খালের এষ্টিমেট কষে রাখা গেল :

সমস্যা : খালটি এক মাইল দীর্ঘ হবে। নিম্নলিখিত নির্দেশ দিয়ে রেখেছেন সেচবিভাগ : তলদেশের বিস্তার = বেড উইড্‌থ্ = 10 ফুট

দৈর্ঘ্যের দিকে ঢাল হবে = প্রতি মাইলে 2·4 ফুট।

কাটিং-এ ঢাল হবে = 1 : 1

প্রথম চেন থেকে জমি জরিপ করে যে রিডিউস্‌ড লেভেল পাওয়া গেছে

চেন	R. L.	চেন	R. L.
0 —	105·5	5 —	103·5
1 —	105·0	6 —	102·0
2 —	104·8	7 —	101·0
3 —	104·2	8 —	100·5
4 —	103·6		

শুরুতে খালের বেড লেভেল্ আছে, জমির 5·5 মি. নিচে অর্থাৎ 100·00।

আমরা সিডিউল্ থেকে আরও জানি, মাটি কাটার দর 2·60 প্রতি ঘনমিটার ; এবং 5-এর বেশি লিফট্ হলে বাড়তি 0·75 প্রতি ঘনমিটার।

সর্বসমেত খরচ কত হবে, এটাই নির্ণয় করতে হবে আমাদের।

প্রথমে সেই প্রিসময়ডাল ফর্মুলার মাধ্যমে মাটির ঘন পরিমাণ নির্ণয় করি :

চেন মাইল-ফার্লং	ভূপৃষ্ঠ R.L. ফুট	খালের তলদেশ ফুট	গভীরতা d ফুট	গড় গভীরতা ফুট	B×d বর্গফুট	Sd^2 বর্গফুট	$Bd+sd^2$ বর্গফুট
0-0	105·5	100·0	5·5				
0-1	105·0	99·7	5·3	5·40	54·0	29·16	83·16
0-2	104·8	99·4	5·4	5·35	53·5	28·62	72·12
0-3	104·2	99·1	5·1	5·25	52·5	27·56	80·06
0-4	103·6	98·8	4·8	4·95	49·5	24·30	73·80
0-5	103·5	98·5	5·0	4·90	49·0	24·01	73·01
0-6	102·0	98·2	3·8	4·40	44·0	10·36	63·36
0-7	101·0	97·9	3·1	3·45	34·0	11·90	46·40
1-0	100·5	97·6	2·9	3·00	30·0	9·00	39·00
							530·91

স্থতরাং, মাটিকাটার মোট পরিমাণ = 660 × 530·91 = 3,50,401 ঘ. ফু.
= 3,50,401 × ·0283 = 9916 ঘনমিটার @ 2·6 দরে = 25782 টাকা।

অতিরিক্ত লিফ্‌টের হিসাব

চেন মা-ফা-ফুট	সম্পূর্ণ গভীরতা	প্রথম 5 ফুটের অতিরিক্ত গভীরতা	গড় গভীরতা	Bd^2	Sd^2	$Bd+Sd^2$	$L\times(Bd+Sd^2)$
0-0-0	5·5	0·5					
0-1-0	5·3	0·3	0·40	4·0	0·16	4·16	2746
0-2-0	5·4	0·4	0·35	3·5	0·12	3·62	2389
-3-0	5·1	0·1	0·25	2·5	0·06	2·56	1690
-3-220	5·0	0·0	0·05	0·5	—	0·50	110
							6935 ঘ.ফু

6935 × 0·283 = 196 ঘনমিটার @ 0·75 দরে = 147 টাকা,
মোট খরচ = 25782 + 147 = 25929 টাকা।
ধরা যাক, 26000 টাকা।

খাল-কাটার কাজে তত্ত্বাবধায়কের কর্তব্য : রাস্তার কাজে যেসব নির্দেশ দেওয়া হয়েছিল এ ক্ষেত্রেও সেগুলি প্রযোজ্য। প্রভেদ এই যে, খালের ক্ষেত্রে 'প্রোফাইল্' বানাতে হবে অত কাছাকাছি নয়, ধরুন 150 মিটার দূরে দূরে। বাঁধের ক্ষেত্রে বাঁশ-দড়ি দিয়ে প্রোফাইল্ তৈরী করতে হবে 250 মি. দূরে দূরে। মাপগুলি বারে বারে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। পাকা খাতায় (এম. বি.) মাপ উঠে গেলে এবং পরিদর্শকের পরীক্ষা করা হয়ে গেলে, সাক্ষীগুলি কেটে বাঁধের উপর দেওয়া যাবে, তার পূর্বে কিন্তু নয়।

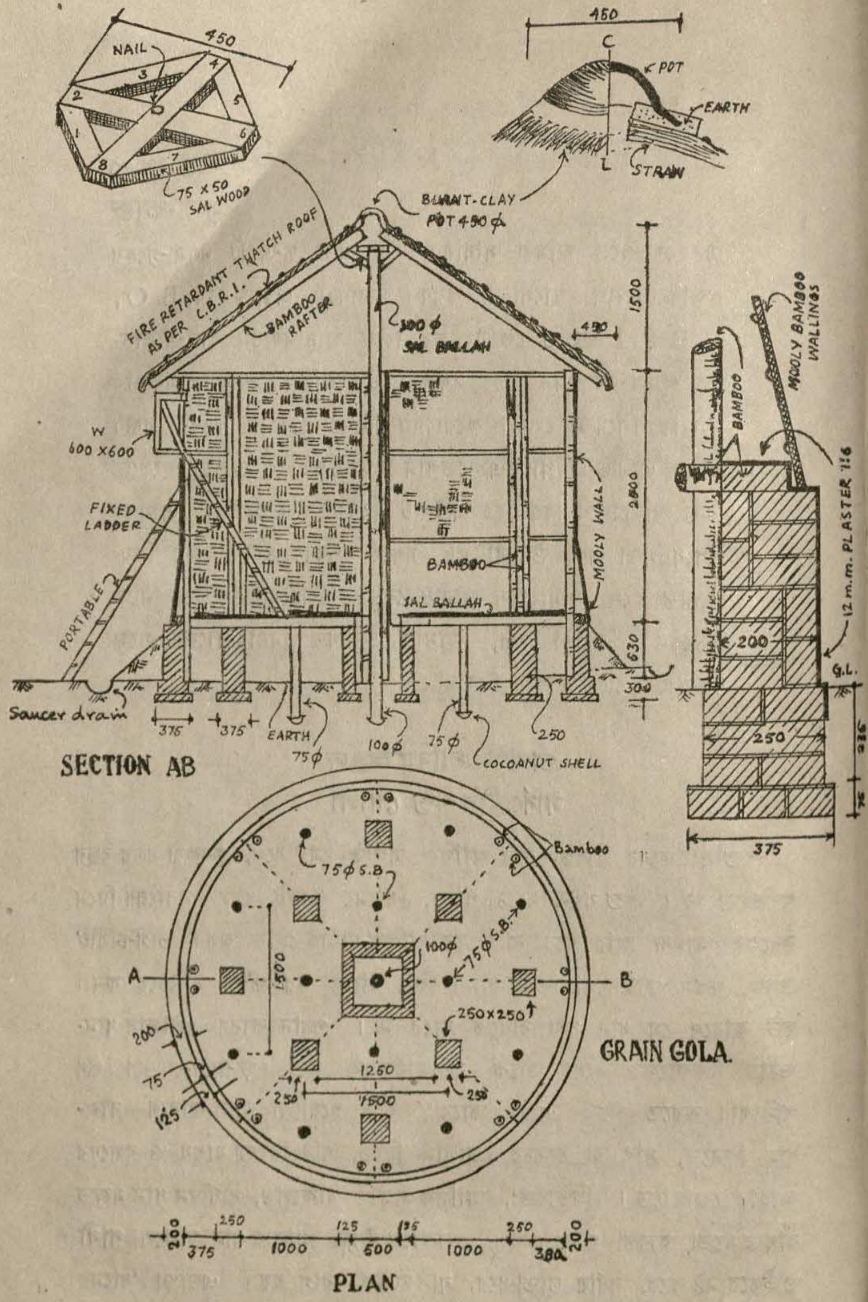
———

ষষ্ঠ খণ্ড
নমুনা-কাজ

এই শেষ-খণ্ডে আমরা সাধারণের উপযোগী দু-একটি নমুনা-গৃহের সম্ভাবনা-সম্বন্ধে আলোচনা করব। আমরা এখানে N. B. O., C. B. R. I. প্রভৃতি কেন্দ্রীয় সরকারের আধুনিকতম ব্যয়-সঙ্কোচ-পদ্ধতিগুলি অবলম্বন করে নক্শা দুটি ছকেছি। প্রচলিত নক্শার তুলনায় সিমেন্ট, লোহা করোগেট টিনের ব্যবহার যতদূর সম্ভব কমিয়ে এনেছি। প্ল্যান্-এলিভেশান বিস্তারিতভাবে দেওয়া হয়েছে, কিন্তু স্থানাভাবে বিস্তারিত এষ্টিমেট সংযুক্ত করা হয়নি। এগুলির উপযোগিতা এবং উপকারিতা সম্বন্ধে পঞ্চায়েত-কর্তৃপক্ষের স্থির-সিদ্ধান্ত হলে, অনায়াসে স্থানীয় 'রেট্'-এ এষ্টিমেটগুলি ছকে নিতে পারবেন। আশা করি, আমার উল্লিখিত নির্মাণ-ব্যয়ের সঙ্গে দশমাংশের চেয়ে ফারাক হবে না।

প্রথম পরিচ্ছেদ
সার্বজনীন শস্য গোলা

শস্য সংরক্ষণের ব্যবস্থা এবং আর্থিক সঙ্গতি নেই বলে, কৃষকরা বছর বছর ক্ষতিগ্রস্ত হয়। শস্য যখন মাঠে পাকে,—ধানের কথাই ধরুন—নবান্নের দিনে কৃষকের আনন্দ আর ধরে না। সে মালিক-চাষীই হোক অথবা ভাগ-চাষীই হোক, তখন তার গোলাভরা ধান! কিন্তু ধানের দর তখন সবচেয়ে কম। দুটি কারণে সে ধান ধরে রাখতে পারে না। প্রধান কারণ—গোলায় ধান-ওঠার পক্ষকালের মধ্যে তাকে কৃষিকার্যকালে কৃত চড়া-সুদে-নেওয়া ঋণ পরিশোধ করতে হয়। এ ঋণ তাকে করতে হয়েছিল নানা কারণে—বীজ-ধান কিনতে, সার বা সেচের জোগান দিতে, পরিবারভুক্ত মানুষ ও বলদের আহার জোগাতে। দ্বিতীয়তঃ, আর্থিক সঙ্গতি থাকলেও, দীর্ঘদিন ধান মজুত রাখার মতো ব্যবস্থা তার নেই। আকাশে উন্মুক্ত গোলায় ধান রাখলে পাখী ও ইঁদুরে নষ্ট করে, বর্ষায় ছাতা-ধরে, বা ছত্রাক রোগ হয়। এছাড়া 'ধানের মাছি' (রাইস উইভিল গুবরে-পোকা ইত্যাদি)-র উপদ্রব তো আছেই। ফলে সর্বনিম্ন দরে ধানটা সে বেচে দিতে বাধ্য হয়। কিন্তু কেনে কে? মহাজন,



চিত্র—6.1.1

যৌথ শস্য গোলা

জোতদার ও আড়তদার। তাদের পাকা গুদাম আছে। সে সস্তা দরে সেই ধান খরিদ করে গুদামে ধরে রাখে, মাস-চার-ছয় পরে ধানের দর যখন সর্বোচ্চ, তখন সে চড়া দামে বেচে দেয়। ফলে যে মানুষটা শস্য পয়দা করল, তার 'হা-অন্ন' 'হা-অন্ন' দুরবস্থা রয়েই গেল; তৈলাক্ত ব্রহ্মতালুটি পুনরায় তৈলনিষিক্ত হল।

সমস্যা তো এই, সমাধান কী? মৌল সমাধানের কথা বলছি না—ভূমি-বন্টনব্যবস্থা, ভূমি রাষ্ট্রীয়করণ ইত্যাদি বৈপ্লবিক চিন্তাধারা নিয়ে আলোচনার অবকাশ এখানে নেই—বর্তমান কাঠামোর মধ্যে কোনো আংশিক সমাধান কি আমরা বাংলাতে পারি? পারি! সমাধান: যৌথ শস্য গোলা।

একটা 'কাল্পনিক বাস্তব-সমস্যা' নিয়ে প্রশ্নটা নিবিড়ভাবে দেখা যাক।

আমাদের অঞ্চলের পাঁচজন ভাগচাষী আমাদের কাছে সমাধান চাইতে এসেছেন। সকলেরই ভাগচাষ—বীজ ধান ও অন্যান্য খরচ মালিকের; ওঁরা চাষ করে $\frac{1}{3}$ অংশ প্রাপ্য হিসাবে পান। জমির পরিমাণে কম-বেশি আছে। তাঁরা সকলেই—তর্কের খাতিরে ধরে নিই—হেক্টেয়ার প্রতি 20 কুইন্টাল ধান উৎপন্ন করেন। আরও তর্কের খাতিরে ধরে নিচ্ছি, সে-অঞ্চলে ধানের নিম্নতম দর হচ্ছে কুইন্টাল প্রতি 150 টাকা, উচ্চতম দর 200 টাকা। তালিকার আকারে তাঁদের অবস্থা:

নাম	জমি হেক্টেয়ার	বাৎসরিক প্রাপ্য ধান কুইন্টাল	সর্বোচ্চ দরে মূল্য টাকা	সর্বনিম্ন দরে মূল্য টাকা	বার্ষিক লোকসান টাকা
রাম ···	3·9 ···	26 ···	5,200 ···	3,900 ···	1,300
শ্যাম ···	4·5 ···	30 ···	6,000 ···	4,500 ···	1,500
যদু ···	2·1 ···	14 ···	2,800 ···	2,100 ···	700
রহিম ···	4·8 ···	32 ···	6,400 ···	4,800 ···	1,600
ইসমাইল ···	2·7 ···	18 ···	3,600 ···	2,700 ···	900
	18 হে.	120-কুই.	24,000	18,000	6,000

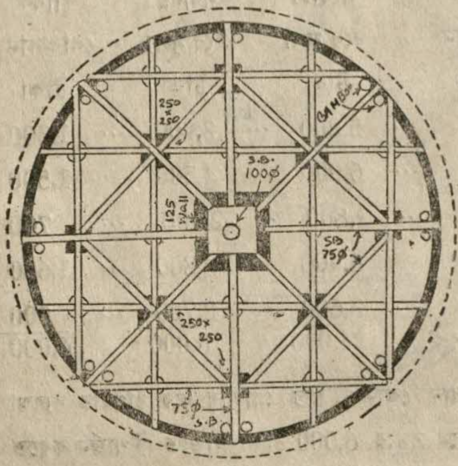
অর্থাৎ, আমরা যদি ঐ ধান কোনও শস্য গোলায় ধরে রাখবার ব্যবস্থা করতে পারি, তাহলে ঐ পাঁচজনে বছরে 6,000 টাকা বাড়তি উপার্জন করতে পারেন। সরকার ওঁদের যৌথ-গোলা নির্মাণের জন্য আংশিকভাবে আর্থিক সাহায্য দানে স্বীকৃত। ফলে দেখা যাক, কী ভাবে তা বাস্তবায়িত করা যায়।

প্রতি কুইন্টাল ধানের জন্য প্রায় এক ঘনমিটার স্থান প্রয়োজন। আমাদের পরিচিত পাঁচজন কৃষকের মোট উৎপন্ন শস্য 120 কুইন্টাল; তার ভেতর সর্বোচ্চ

100 কুইন্টাল মজুত করার মতো গোলা হলেই যথেষ্ট। কারণ, শস্য উঠলেই তার কিছুটা অংশ কৃষককে ধান দিয়ে ধার শোধ করতে হয়; কিছুটা সে দৈনন্দিন প্রয়োজনে বাড়িতে রাখবে। আমরা গোল চোঙার মত শস্য গোলা বানাবো। যদি তার ব্যাস 4 মিটার হয়, তবে ধান সাজানো হবে 3·7 মিটার ব্যাস-বিশিষ্ট বৃত্তে; কারণ দেওয়াল থেকে 150 মি. মি. ফাঁক রেখে সাজাতে হবে, আর্দ্রতা থেকে বাঁচবার জন্য। তাহলে আমাদের শস্য-গোলার উচ্চতা হবে $100 \div \pi \times 3{\cdot}7^2 = 2{\cdot}32$; আমরা ভাঙা-ভাঙতি না রেখে উচ্চতা 2·5 মিটার করেছি।

চিত্র—6.1.1-এ প্রস্তাবিত শস্য গোলার প্ল্যান্ ও সেকশানাল এলিভেশান দেওয়া হয়েছে। নির্মাণ-কৌশল সম্বন্ধে আরও বলি:

(i) গোল ইটের দেওয়ালটি 10" নয়, 8" অর্থাৎ 200 মি. মি.। N.B.O. নির্দেশিত নয়া দেওয়াল (পৃঃ 96)। তার প্লিন্থ লেভেলে (530 উচ্চতায়) একটি 125 চওড়া বাড়তি রন্দার বেষ্টনী আছে; এর বাহির দিয়ে বাঁশের দেওয়ালটি রাখা হয়েছে। উদ্দেশ্য—বাঁশের দেওয়াল দিয়ে গড়িয়ে যে জল নামবে তা গুদামের ভেতরে যেতে পারবে না। এজন্য, ইটের গাঁথনির বাহিরের দিকে 1 : 6 সিমেন্ট-বালির মশলায় 12 মি. মি. বেদ-এ পলেস্তারা করা হয়েছে।



PLAN

চিত্র—6.1.2

(ii) বস্তাবন্দী ধান রাখা হবে দেওয়াল থেকে 150 মি. মি. ফাঁক রেখে, একটি বাঁশের ঠাশবুনো মাচার ওপর। মাচাটি পাতা হবে একটি 75 ব্যাসের শালবল্লার (অভাবে আধ্‌লা তালও ব্যবহার করা যাবে) কাঠামোর ওপর। তার ওজন নেওয়ার জন্য মাঝের 100 ব্যাসের খাড়া শালবল্লাটি ঘিরে 125 চওড়া ইটের একটি চৌবাচ্চার মতো বানানো হয়েছে। এছাড়া আটটি পিলার (250×250 সিমেন্ট-বালির 1 : 6 মশলায় ইটের গাঁথনি) বানানো হয়েছে। তা ছাড়াও

আছে 12টি 100 মি. মি. ব্যাসের খুঁটি। তারা একটি জ্যামিতিক ছন্দে সাজানো। তাদের ওপর শালবল্লা কী-ভাবে সাজানো হবে তা চিত্র—6.1.2-তে দেখানো হয়েছে। এই শালবল্লা কাঠামোর উপর পাতা হবে বাঁশ ও আধলা-বাঁশের একটি মাচা। সেই মাচার ওপর খড় মেশানো কাদার পুরু প্রলেপ (100 মি. মি.) দিয়ে তার ওপর গোবর লেপে দিতে হবে।

খুব ভালো হয়, এই গোবর লেপা মেজেটি শুকিয়ে উঠ্‌লে তার ওপর যদি ম্যালাথিয়ন স্প্রে (1 : 100) করে নেওয়া যায়। প্রতি শত বর্গমিটার মেঝের জন্য তিন লিটার জলে মেশানো এই ওষুধ লাগে। শালের খুঁটির অন্তত যে অংশ মাটির নিচে ও পিন্থ অংশে থাকবে, সেটুকুতে আলকাতরা মাখিয়ে নিতে হবে। ঐ খুঁটির তলদেশে আল্‌কাতরা মাখান একটি আধখানা নারকেল মালা রাখতে পারেন। তাতে উইপোকার আক্রমণ হবে না।

(iii) সহজলভ্য হলে, দেওয়ালে মুলি বাঁশের বেড়া বাঁধতে পারেন। অথবা, চেরা-বাঁশের ড্যাব-ওয়াল। ভেতর দিকে কাদামাটির (কাটব্যাক বিটুমেন মিশ্রিত, পৃঃ 99 দেখুন) আস্তর করে নিতে হবে।

(iv) কেন্দ্রীয় শালখুঁটির মাথায় কাঠের একটা চৌকো অঙ্গ আছে। 75×50 মাপের শাল বা কাঁঠাল কাঠের তৈরী এই অঙ্গটির ওপর আটদিক থেকে আটটি বাঁশের রলা (রাফটার) এসে ভার ন্যস্ত করবে। এই কাঠের কাঠামোটি ছুতার দিয়ে তৈরী করিয়ে নেবেন, ওপরে হাফ-ল্যাপ জয়েন্ট এবং পাশে 'ডাভ্‌-টেল' জয়েন্ট হবে।

(v) ছাদটি হবে C.B.R.I. নির্দেশিত জল ও অগ্নি-নিরোধক নয়া-খড়ের চালা (পৃঃ 120) কেন্দ্রস্থলে গামলাটির কানাৎ কাদা-মাটির ভেতর প্রোথিত করে দিতে হবে।

(vi) গোল দেওয়ালের উচ্চতম এক অংশে 600×600 মাপের একটি কাঠের জানালা (দরজাই বলা উচিত) থাকবে। তার ভেতর দিকে একটি দরজার ফ্রেমের সঙ্গে অনড়-বন্ধনে আঁটা কাঠের মই থাকবে। বাইরের দিকের মইটি সঞ্চরণযোগ্য। দরজায় যে একটা মজবুত তালা লাগাতে হবে, একথা বলাই বাহুল্য।

(vii) ছবি দেখে বোঝা যাচ্ছে, গুদামের তলদেশ মাটি থেকে 0·53 মিটার। এতে নিচে থেকে ড্যাম্প উঠবে না। এ-ছাড়া দেওয়ালের বাহির দিকে মাটি ফেলে ঢাল দেওয়া আছে এবং ঢালের শেষ প্রান্তে একটি ছোট নালি আছে। জমির যেদিকে ঢাল আছে, সেদিকে নালিটিকে নিকাশ করে দেবেন।

আমার হিসাবমতো (বিস্তারিত এষ্টিমেট দিচ্ছি না) এটি বানাতে প্রায় 2000 টাকা খরচ পড়বে। তার ভেতর প্রায় 500 টাকা মজুরি এবং 1500 টাকা মালপত্রের দাম। যদি ধরে নেই এ-ক্ষেত্রে সরকার 50% অনুদান দেন, তাহলে এমন একটি যৌথ খামার বানাতে খরচটা এইভাবে পড়বে :

সরকার অনুদান দিচ্ছেন 50%	=	1000/-
পাঁচজনে শ্রমদান করছেন	=	500/-
ঐ নগদে দিচ্ছেন	=	500/-
		2000/-

কাজের দায়িত্ব এবং লভ্যাংশটা আমরা এইভাবে বন্টন করতে পারি :

নাম	কত ধান রাখতে পারেন (কু.)	কতদিনের শ্রমদান (দৈঃ 8 ঘঃ)	কত টাকার নগদ দান	কত টাকা লাভ পাবেন*
রাম	21·7	13·6	109	1040
শ্যাম	25·0	15·6	125	1200
যদু	11·7	7·3	58	560
রহিম	26·6	16·6	133	1280
ইসমাইল	15·0	9·4	75	720
	100·0	62·5	500	4800

আমি যে শস্য গোলাটি বর্ণনা করেছি, তা সার্বজনীন নয়, মাত্র পাঁচজনের যৌথ গোলা। পঞ্চায়েত উৎসাহিত হয়ে ব্যবস্থা করলে, এটি এক সার্বজনীন শস্য গোলা প্রকল্প হিসাবেও গ্রহণ করা যেতে পারে। সে-ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে অগ্রসর হওয়া যায় :

(i) গোলার মালিক পঞ্চায়েত। এর হিসাবপত্র দেখা ও পাহারা দেবার জন্য পঞ্চায়েত-নিযুক্ত কর্মচারী থাকবেন। তিনিই শস্য গোলার চাবি রাখবেন।

(ii) লোকে যেমন ব্যাঙ্কে টাকা রাখে, মাঝে মাঝে তোলে আবার জমা দেয়—এ-ক্ষেত্রেও ঐ অঞ্চলের কৃষকরা ঐ শস্য গোলার সভ্য হতে পারেন।

* এক্ষেত্রে আমি ধরে নিয়েছি, শস্য গোলা রক্ষণাবেক্ষণের জন্য শতকরা 20% লভ্যাংশের খরচ প্রত্যেককে বহন করতে হচ্ছে। তাছাড়া, সমস্ত ধানই যে সর্বোচ্চ দরে বিক্রয় হবে তার স্থিরতা কি ?

তাঁদের নিজের একটা পাশ বই থাকবে। ধান জমা দিলে খাতায় তার পরিমাণ লেখা হবে। কিছু ধান বার করে নিলে 'নেগেটিভ-এন্ট্রি' হবে এবং নেট ব্যালেন্স লেখা হবে। ব্যাঙ্কের খাতায় যেমন সুদ জমা পড়ে, এ-ক্ষেত্রে কিছু সুদ কেটে নিতে হবে—গুদাম ভাড়া বাবদ। সেটা দিয়েই পঞ্চায়েত ঐ গোলা রক্ষণাবেক্ষণ করবেন, মেরামত করবেন এবং গোলার কাজ পরিচালনা করবেন। সেই সুদের হারটা কত হবে, তা হিসেব কষে বার করতে হবে।

(iii) শুধু তাই নয়, পঞ্চায়েত ঐ সভ্যের তরফে গ্যারান্টি দাঁড়ালে কৃষক ঐ পাশ বই দেখিয়ে (অর্থাৎ পঞ্চায়েতে জমা ধান বন্ধক রেখে) রাষ্ট্রায়ত্ত ব্যাঙ্ক থেকে ঋণ পেতে পারেন। তা ঐ পাশ বই-এ লেখা থাকবে। সভ্য তার পরের বার গোলা থেকে ধান বার করতে আসার পূর্বে ব্যাঙ্ক থেকে 'ক্লিয়ারেন্স' নিয়ে আসবেন—অর্থাৎ ব্যাঙ্কের কর্মচারী লিখে দেবেন, ব্যাঙ্কের ঋণ মুক্তির জন্য কত ধান কেটে রাখা হবে। এ ব্যবস্থা হলে, কৃষক ঐ মজুত ধানের জোরে ঋণ মুক্ত হতে পারবেন, সংসার-যাত্রা নির্বাহ করে চড়া দামে ধান ইচ্ছামতো দিনে বেচতে পারবেন।

উপরিলিখিত ব্যবস্থাপনা কিন্তু আমার কল্পনাপ্রসূত। ব্যাঙ্ক এবং পঞ্চায়েত এর সম্ভাবনা যাচাই করে, প্রকল্পটি পরিবর্তন ও পরিবর্ধন-সাপেক্ষে চালু করতে পারেন। এ একটি ইঙ্গিতমাত্র।

পঞ্চায়েত এ প্রকল্প—আমার পরামর্শ—গ্রহণ করলে, আরও তিনটি বিষয়ে তাঁদের ব্যবস্থা নিতে হবে :

(i) কোনো সভ্য উচ্চতম কী পরিমাণ ধান ঐ শস্য গোলায় মজুত করতে পারবেন, সেই উর্ধ্ব সীমারেখাটি নির্দেশ করতে হবে।

(ii) সভ্য হবার আবেদনপত্রের সঙ্গে উল্লেখ করতে হবে, আবেদনকারী কত হেকটেয়ার চাষের জমির মালিক। একটি উর্ধ্বতম সীমারেখার ওপরে তাঁকে আর সভ্য করা যাবে না। নচেৎ, গ্রামের ছোটখাটো কৃষক এ-থেকে উপকৃত হবেন না, মুনাফা লুটবেন প্রতিষ্ঠিত আড়ৎদার!

(iii) শস্য গোলার নক্শা পাঠিয়ে স্থানীয় ইন্সিওরেন্স বিভাগ থেকে খবর নিতে হবে—এটি 'ইনসিওর' করতে তাঁরা স্বীকৃত কিনা। তাহলে, অতি অল্প খরচে নিরাপত্তার ব্যবস্থা করা যাবে। ইন্সিওর করতে পারলে, রাষ্ট্রায়ত্ত ব্যাঙ্ককে এ ব্যবস্থায় সহজে ঋণদানে রাজী করানো যাবে।

———

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

পঞ্চায়েত মণ্ডপ তথা রঙ্গমঞ্চ

এই পরিচ্ছেদে আমরা একটি মণ্ডপের পরিকল্পনা করেছি, বিভিন্ন কাজে এ ব্যবহৃত হতে পারে—গ্রামবাসীদের নাট্যপ্রচেষ্টায় এটি স্টেজ-হিসাবে ব্যবহার করা যাবে, তখন দু পাশের দুটি ঘর হবে সাজঘর। অন্যান্য সময় এটি গৃহাভ্যন্তরস্থ নানা খেলার জন্য ব্যবহৃত হতে পারে, তখন পাশের কোনো ঘরে ক্যারাম-বোর্ড বা অন্যান্য খেলার সরঞ্জাম গুদামজাত করে রাখা যেতে পারে। পঞ্চায়েতের কোনো সভা বা 'ফাংসন' (নববর্ষ, রবীন্দ্রজয়ন্তী, স্বাধীনতা-দিবস উদ্‌যাপন ইত্যাদি)-এ এটি পুনরায় মঞ্চ-হিসাবে ব্যবহৃত হতে পারে। কোনো বারোয়ারী পূজার মণ্ডপ বা মুসলমান প্রধান গ্রাম হলে, 'মিলাদ-সরিফ'-এর আয়োজন এখানে হতে পারে (চিত্র—6.2.1.)।

ঘরের চালাটা আঠারোটি শাল-খুঁটির ওপর দাঁড়িয়ে আছে, তার ভেতর-দিকের দশটি 125 মি. মি. ব্যাসের। দেওয়াল 200 মি. মি.-র নয়া-দেওয়াল, সেগুলি একটু ভিতর-ঘেঁষে বানানো, তারা ছাদের ওজন নিচ্ছে না। দু-পাশে দুটি দরজা স্টেজের শেষ-প্রান্ত ঘেঁষে, যাতে অভিনয় চলাকালে সাজঘর করা যায়। সামনের দিকে স্টেজ 5 ফুট (1·5 মি.) বেরিয়ে আছে, তাতে অভিনয়ের সুবিধা হবে। বারান্দার দু-পাশে দুটি গরু রোখার জন্য বাঁশের খুঁটির ব্যবস্থা আছে, না হলে স্টেজ নোংরা হয়ে থাকবে। দেওয়ালের ওপর অংশ—গেব্‌ল-এতে মুলি-বাঁশের বেড়া দেওয়া হয়েছে।

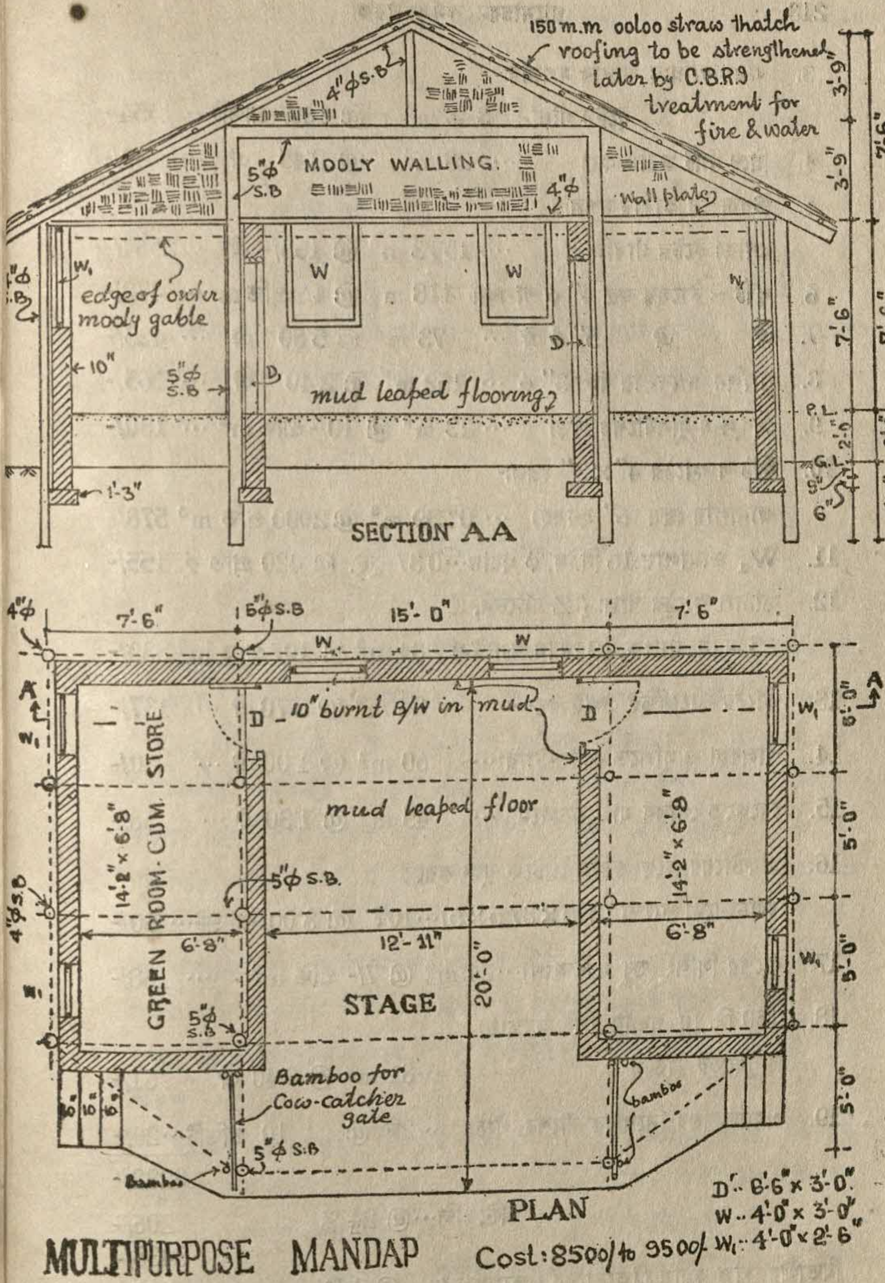
আমরা আপাতত 150 মি. মি. বেদ-এর উলুখড়ের ছাউনি করেছি। ভবিষ্যতে এটিকে C. B. R. I. পদ্ধতিতে অগ্নিনিরোধক করা যেতে পারে। আমরা প্রথমে পূর্তবিভাগের সিডিউলে এষ্টিমেট কষে, তা থেকে 9·1% (ঠিকাদারের লভ্যাংশ) বাদ দিয়ে হিসাবে দেখছি, এই বাড়িটার নির্মাণ ব্যয় দাঁড়াচ্ছে 8053 টাকা। চালাটি এ্যাসবেস্টসের তৈরী করলে খরচ পড়বে বাড়তি প্রায় আড়াই হাজার টাকা।

এষ্টিমেট

পঞ্চায়েত মণ্ডপ তথা রঙ্গমঞ্চ

চিত্র—6.2.1.

1.	শালবল্লা খুঁটির জন্য গর্ত খোঁড়া	··· 18টি	@ 2/- প্রতিটি	··· 36/-
2	বনিয়াদে মাটি কাটা	··· 4·5 m^3	@ 3/- প্রতি m^3	··· 13/-



চিত্র—6.2.1

পঞ্চায়েত মণ্ডপ তথা রঙ্গমঞ্চ

3. বনিয়াদ/প্লিন্থে কাদার মশলায়
ইটের গাঁথনি ··8.46 m^3 @ 160/-প্রতিটি··· 1354/-
4. প্লিন্থে মাটি ভরাট করা ··· 28 m^3 @ 2·45 ঐ ··· 69/-
5. উপরাংশে কাদার মশলায়
পোড়া ইটের গাঁথনি ··· 15·73 m^3 @ 163/- ঐ ···2564/-
6. খুঁটি ও ট্রাসের জন্য 4" ϕ শালবল্লা 118 m @ 4/-প্রতি m ··· 472/-
7. ঐ ঐ 5" ϕ ঐ ··· 73 m @ 5·80 ঐ ··· 423/-
8. পার্লিন ও বেড়ার বাঁশ 3" ϕ ··· 152 m @ 2·40 ঐ ··· 365/-
9. গেব্‌ল-এ মুলিবাঁশের বেড়া ··· 13 m^2 @ 10/- প্রতি m^2 ··· 130/-
10. কাঁঠাল কাঠের 4"×3" দরজা-
জানালার ফ্রেম (6" হর্ণসহ) ··· 0·289 m^3 @ 2000 প্রতি m^3 578/-
11. W_1 জানালায় 16 মি.মি. ϕ গরাদ···0·37 কুই. @ 420 প্রতি কু. 155/-
12. কাঁঠাল কাঠের পাল্লা (Z ব্যাটেন,
25 মি.মি. প্ল্যাংক, 19 মি.মি. ব্যাটেন) 7·84 m^2 @ 107 প্রতি m^2 839/-
13. কাঠের কাজে দুই কোট রঙ··· 24 m^2 @ 5·70 ঐ ··· 137/-
14. শালবল্লা ও মুলিতে কোল-টারিং··· 60 m^2 @ 1·00 ঐ ··· 60/-
15. মেঝেতে গোবর মাটি নিকানো ··· 45 m^2 @ 1·30 ঐ ··· 58/-
16. রাফটারের সঙ্গে ওয়াল প্লেটকে যুক্ত করতে
মোচড়ানো ক্ল্যাম্প (225×37·5×5)···10টি @ 3·00 প্রতিটি··· 30/-
17. বাঁশের সিলিং (শুধু মঞ্চ অংশ)···24 m^2 @ 7/- প্রতি m^2 ··· 168/-
18. 150 মি. মি. গভীর (পিষ্ট অবস্থায়)
উলুখড়ের ছাউনি ···81 m^2 @ 9·40 ঐ ··· 761/-
19. গবাদি পশুর নিরোধক বাঁশের খাঁচা ···2টি @ 10 প্রতিটি···20/-

8232/-

কন্টিঞ্জেন্সি···@ $2\frac{1}{2}$ % 206/-

8438/-

বিভাগীয় কাজ করায় ঠিকাদারের লভ্যাংশ বাদ···@ 9·1% ··· (−) 768/-

7670/-

তত্ত্বাবধায়ন বাবদ··· @ 5% ··· 383/-

8053/-

আমার হিসাবে সম্পূর্ণ নির্মাণ ব্যয় :—

মজুর···160 রোজ @ 8/- প্রতি রোজ ···	1280/-
দক্ষ মিস্ত্রি ···	638/-
মালমশলার দাম···	5752/-
তত্ত্বাবধানজনিত ব্যয় ···	383/-
	8053/

শেষ কথা—এই নক্শায় মঞ্চ-মণ্ডপ বানিয়ে যদি কোন নাটক মঞ্চস্থ করেন, তাহলে যেন দর্শক হিসাবে আমাকে নিমন্ত্রণ করতে ভুলবেন না!

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

বর্ধিষ্ণু বাস্তু

ইতিপূর্বে প্রকাশিত আমার বই 'গ্রামের বাড়ি' পড়ে একজন গ্রামবাসী আমাকে একটি চিঠি লিখেছিলেন। তাতে কথাপ্রসঙ্গে তিনি লিখেছিলেন, "গ্রামের বাড়ি বইতে আপনি যে নয় রকমের বাড়ির নক্শা দিয়েছেন, তার নির্মাণ-ব্যয় আপনার হিসাবমতো ছিল হাজার-বারোশ' টাকার ভেতর। বর্তমান বাজার দরে আরও হয়তো দু-তিনশ' টাকা বেশি লাগবে। কিন্তু ঐ বাড়িগুলি আপনি ছকে ছিলেন একটি বিশেষ প্রকল্পের জন্য—গৃহহীনদের ঐ বাড়িগুলি সরকার নিজ ব্যয়ে বানিয়ে নিতে চান। বাড়ির মালমশলা আপনি যা বেছে নিয়েছেন, তাতে আশঙ্কা হয় চার-পাঁচ বছরের ভেতরেই তা মেরামত করার প্রয়োজন হবে। আর একটু ভালো জাতের নক্শা দিতে পারেন? যা অন্তত পঁচিশ-ত্রিশ বছর টিকবে? আমি দু-আড়াই হাজার পর্যন্ত বর্তমানে খরচ করতে সমর্থ।"

প্রশ্নটা আমাকে স্বতঃই ভাবিয়ে তুলেছিল! এই সমস্যার কোনো সমাধান করা যায় কিনা চিন্তা করে দেখা যাক। অর্থাৎ, এমন একটি গ্রামাবাস্তু যার নির্মাণ-ব্যয় দু-আড়াই হাজার টাকা এবং যা অন্তত পঁচিশ-ত্রিশ বছর টিকবে।

'গ্রামের বাড়ি' বইতে বলেছিলাম, আবার বলি—একটি বাড়ির নক্শা ছকবার সময় তিনটি বিষয়ে ভাবতে হবে। বাড়িটির আকার, তার মোট নির্মাণ-ব্যয় এবং তার মালমশলা। এই তিনটি অনুভাবনা পরস্পরের সঙ্গে অঙ্গাঙ্গি-ভাবে যুক্ত। আকার যত বাড়বে, নির্মাণ-ব্যয়ও তত বাড়বে; মাল-মশলা

যত উন্নততর করব, নির্মাণ-ব্যয় তত বৃদ্ধি পাবে। ঐ তিনটি অনুভাবনার ঠিক মতো সমঝোতা হলেই সার্থক নকশা ছকা যাবে।

যেন একটা দাঁড়ি-পাল্লার একদিকের পাল্লাতে আছে নির্মাণ-ব্যয় এবং অপর দিকের পাল্লাতে ঐ স্পেসিফিকেশন আর প্লিন্থ-এরিয়া। নির্মাণ-ব্যয়টা যদি আড়াই-হাজারে স্থির রাখি, তাহলে বাড়ির আকার ও মালমশলার একটা সমঝোতা করতে হবে। কিন্তু আকারেরও একটা ন্যূনতম মাপ আছে—অন্তত একখানা ঘর, একটি ঢাকা বারান্দা ও একটা রান্নাঘর চাই-ই।

এ সমস্যার সমাধানে আমরা একটি 'বর্ধিষ্ণু বাস্তুর' কথা চিন্তা করেছি। 'বর্ধিষ্ণু বাস্তু' কী? যে বাড়ি বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ আমরা আড়াই হাজার টাকার মধ্যে এমন একটি মাথা গোঁজার ঠাঁই দিতে চাই, যার মোদ্দা কাঠামো পঁচিশ-ত্রিশ বছর টিকবে। অথচ দেওয়াল, জানালা-দরজা এমনভাবে বানাবো যা নিতান্ত সস্তা—তিন-চার বছর যার আয়ু। কিন্তু ব্যবস্থা এমন হবে, যাতে মোদ্দা কাঠামো এবং ছাদটায় হাত না দিয়ে, ঐ বাড়িতে বাস করতে করতেই আমরা বাড়িটির দেওয়াল, জানালা-দরজা, মেঝে প্রভৃতি উন্নততর করতে পারব। আরও পাঁচ-সাত বছর পরে, ঐ চালার সংলগ্ন দ্বিতীয় একখানা ঘরও হয়তো তুলতে পারব।

এই চিন্তা থেকেই আমরা এখানে 'বর্ধিষ্ণু বাস্তু'র দুটি পর্যায়ের জন্য দুটি নকশা যুক্ত করেছি। প্রথম পর্যায়ে (চিত্র—5.3.1) 12টি শালখুঁটির ওপর বসিয়েছি এ্যাসবেস্টস ছাদ। মাটির মেঝে এবং দরমার দেওয়াল। জানালা-দরজাও দরমার-ঝাঁপের। উই-পোকার আক্রমণ না হলে ডবল-দরমার দেওয়াল তিন-চার বছর টিকবে। ঐ সময়ের মধ্যে গৃহস্বামী যদি আবার কিছু সঞ্চয় করতে পারেন, তাহলে দ্বিতীয় পর্যায়ে দেওয়াল, দরজা-জানালা, মেঝে প্রভৃতির উন্নতি-বিধান করতে পারবেন।

প্রথম পর্যায়ে যে কাজ তা চিত্র—6.3.1-এ স্পষ্ট বোঝা যাচ্ছে। বিশেষ নির্দেশ দেবার কিছু নেই। দ্বিতীয় পর্যায়ে আমরা কয়েকটি সাম্প্রতিক আবিষ্কৃত প্রয়োগ-কৌশলের শরণ নিয়েছি (চিত্র—6.3.2):

(i) বাহিরের দেওয়ালে আমরা কাদার দেওয়াল (12 ইঞ্চি) দিয়েছি, কিন্তু তার নিচের অংশে (মেঝে থেকে 2 ফুট পর্যন্ত) বাইরের দিকে একটি 5 ইঞ্চি দেওয়াল আছে—সিমেন্ট-বালির মশলায় (4 : 1)। এটি C. B. R. I. প্রবর্তিত একটি প্রয়োগ কৌশলের রূপান্তর। রূপান্তর বলছি, এজন্য যে, C. B. R. I.-এ পরিকল্পনায় ঐ 5" দেওয়ালটি দেওয়ালের ভেতর থাকবে না, বাহিরে

থাকবে অর্থাৎ কাদার দেওয়ালের 12"-র সঙ্গে ঐ 5" যুক্ত হবে। C.B.R.I.-এর প্রচার অধিকর্তাকে লিখে (Pin : 247667) তাঁদের নির্দেশনামা সঙ্কলন করতে পারেন। তাতে ওঁরা বলেছেন, "The above technique has been used on an experimental basis and results after 2 years are very encouraging. Not only the mud wall is saved from erosion by rain water but also the dampness caused during rains is negligible. It is also ascertained from the actual benificiaries that they are satisfied with this technique."

আমরা এখানে 5 ইঞ্চি দেওয়ালকে ভেতরে ঢুকিয়ে নিয়ে ব্যয়-সঙ্কোচ করতে পেরেছি এজন্য যে, এটি ভারবাহী দেওয়াল নয়। ছাদের ওজন নিচ্ছে শাল-বল্লার খুঁটি। ফলে, ইটের দেওয়াল ভেতরে গাঁথা হলে, ওপরের ভারে দেওয়াল ধ্বসে যাবার আশঙ্কা নেই।

(ii) কাদার দেওয়ালের বাহিরের দিকে C. B. R. I. পদ্ধতিতে কাটব্যাক বিটুমেনের পলেস্তারা (পৃঃ 98) করে দেওয়া হয়েছে।

(iii) রান্নাঘর ও কক্ষের পার্টিশান দেওয়াল আধলা-বাঁশের ড্যাব-ওয়াল করে দু-দিকেই কাদার আস্তর করে নেওয়া হবে।

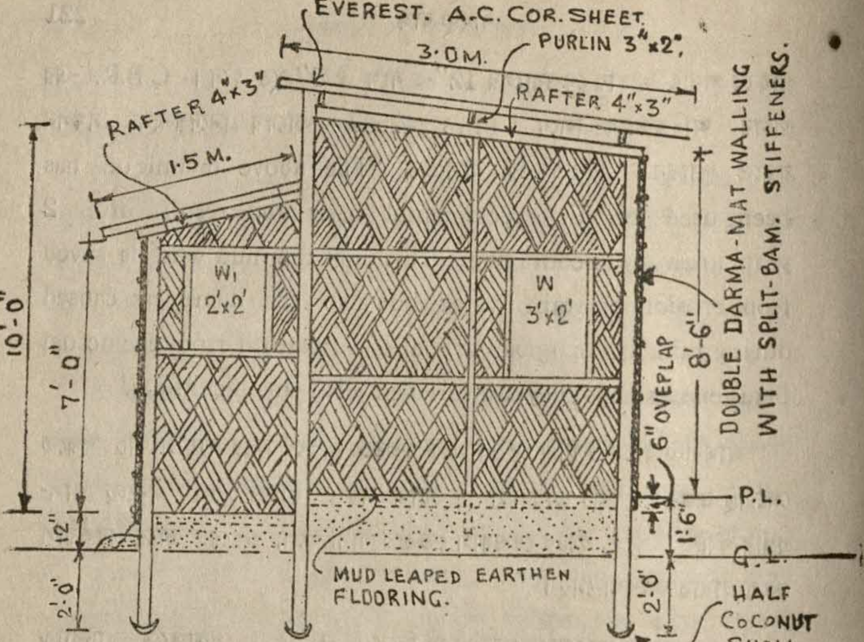
(iv) দরজা দুটি ঝোলানোর জন্যে 15" × 15" মাপের একটা ফাঁপা পিলার গেঁথে তোলা হয়েছে 6'—0" উচ্চতায়। তাতে দরজার ক্ল্যাম্প বসবে। জানলায় হুর্ণ থাকবে।

(v) বারান্দার সমান্তরালে ভেতর দিকে যে দেওয়ালটি আছে, ওটা নক্শায় 2'—0" উচ্চতায় 5 ইঞ্চি দেওয়াল দেখানো হয়েছে। ওপর দিকে ড্যাব-ওয়াল হবে। খরচ কমাতে সবটাই ড্যাব-ওয়াল করা চলে ; কারণ, এখানে বৃষ্টির ছাট লাগবে না।

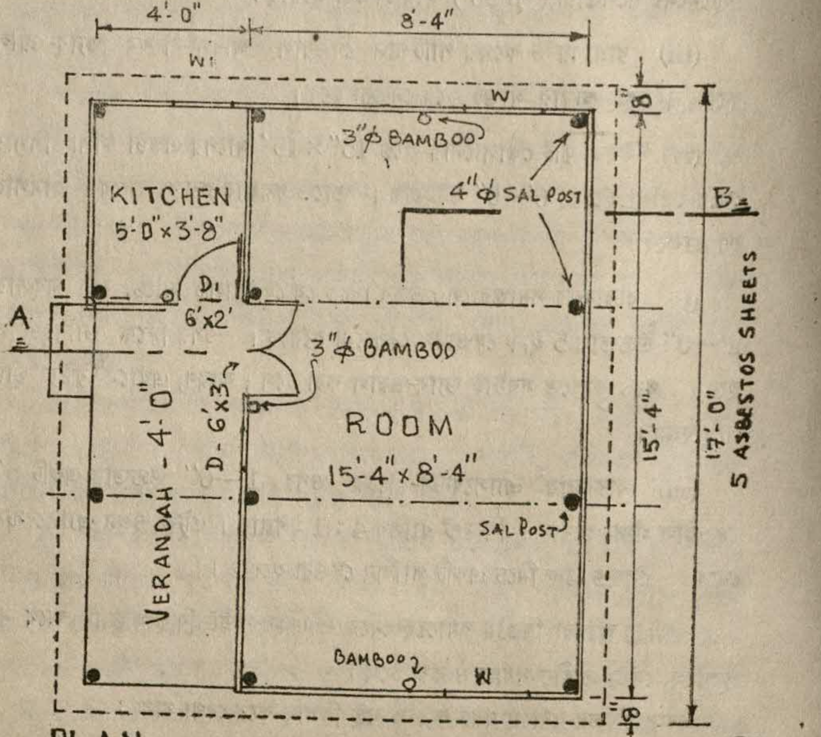
(vi) বারান্দায় এ্যাসবেস্টস-সীটের ওপর 1'—6" উচ্চতায় একটি 5" দেওয়াল গাঁথা হয়েছে। সিমেন্ট বালির 4 : 1 মশলায়। এটুকু ওজন এ্যাসবেস্টস নেবে। সেজন্য ঠিক নিচে একটি পার্লিন দেওয়া হয়েছে।

(vii) আমরা দ্বিতীয় পর্যায়েই মেঝেতে একরদ্দা ইট বিছিয়েছি। অর্থে না কুলালে, সেটা তৃতীয় পর্যায়েও করা চলে।

এবার বিভিন্ন পর্যায়ে খরচ কত পড়ছে হিসাব করে দেখা যাক :

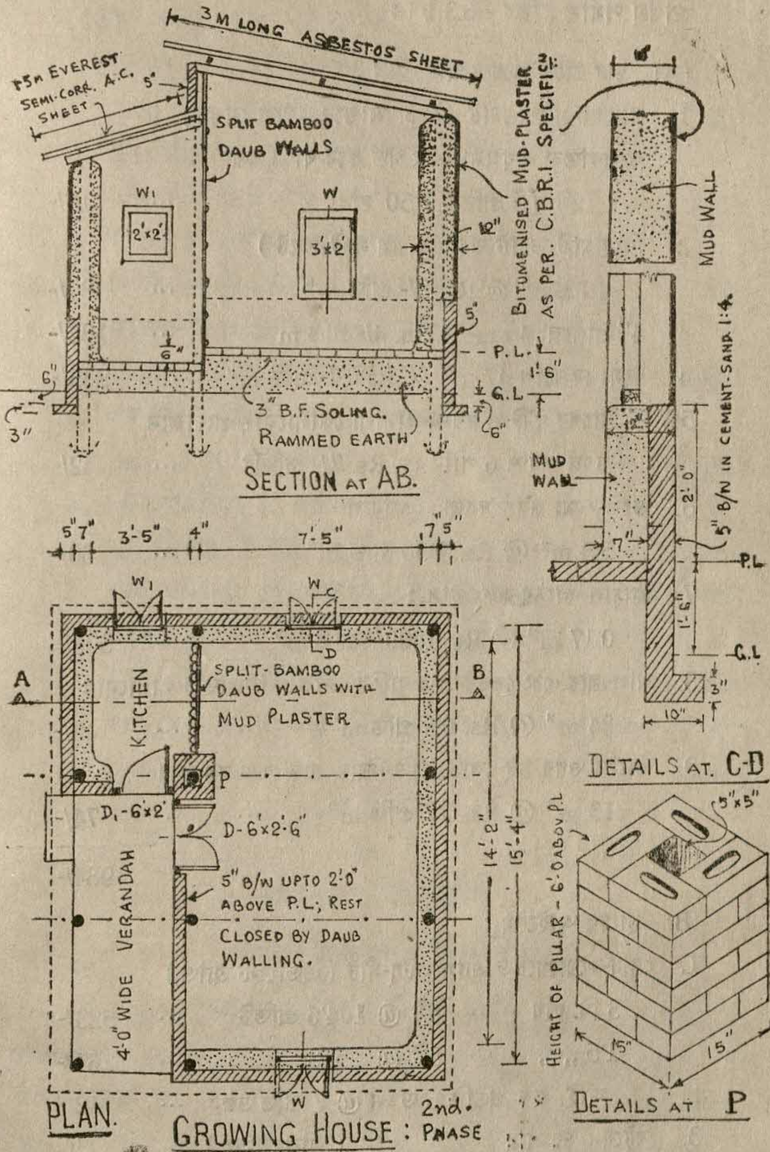


SECTION AT AB



PLAN

GROWING HOUSE: 1ST. PHASE.



চিত্র—6.3.2

বর্ধিষ্ণু বাস্তু—দ্বিতীয় পর্যায়

প্রথম পর্যায় (চিত্র – 6.3.1) :

(A) ছাদ বাদে অন্যান্য আইটেম :

1. শালবল্লা খুঁটির মোটা দিকটা আগুনে ঝলসে নেওয়া, আলকাতরা মাখানো, এবং গর্ত করে খাড়া করা
   12টি খুঁটি প্রতিটি 1·50 দরে ··· 18/-
2. প্লিন্থে মাটি ভরাট করা (অন্যত্র মাটি কেটে)
   10·3 m^3 @ Rs. 3/- প্রতি m^3 ··· 31/-
3. 4" শালবল্লা 46 m @ Rs. 4/- প্রতি m ··· 184/-
4. দরমা দেওয়াল 47 m^2 @ Rs. 5/- প্রতি m^2 ··· 235/-
5. 3" বাঁশের খুঁটি ও দরজা-জানালা ঝোলানোর প্রয়োজনে ব্যবহৃত বাঁশ 6 খানি @ Rs. 7/- প্রতিটি ··· 42/-
6. ডবল-দরমা ঝাঁপ দরজা ও জানালা
   5·3 m^2 @ Rs. 9·50 প্রতি m^2 ··· 50/-
7. কাঁঠাল কাঠের রুফ্ ট্রাস :
   0·17 m^3 @ Rs. 1800/- প্রতি m^3 ··· 306/-
8. শালবল্লায় এবং দেওয়ালের বাহির দিকে আলকাতরা লাগানো :
   84 m^2 @ Rs. 0·6 প্রতি m^2 ··· ··· 44/-
9. কাঠের ওপর দুই কোট রেডি-মিক্সড রেড-লেড রঙ করা
   13 m^2 @ Rs. 5·7 প্রতি m^2 ··· ··· 74/-

   984/-

(B) ছাদের আইটেম :

1. সেমি-করোগেটেড এ্যাসবেস্টস্-সীট (এভারেস্ট ব্র্যাণ্ড)
   3 মি. দীর্ঘ ··· 5টি @ 104·6 প্রতিটি ··· 523/-
   1·5 ,, ,, ··· 5টি @ 52·3 ,, ··· 261/-
2. জি. আই. হুক প্রভৃতি 6 ডজন @ 7 প্রতি ডজন ··· 42/-
3. বিটুমেন ওয়াশার (আনুমানিক) ··· 3/-
4. এ্যাসবেস্টস্ পরিবহন (আনুমানিক) ··· ··· 20/-
5. ছাদে ঘরামি ও মজুর খরচ 23·3m^2 @ 10 প্রতি m^2 ··· 233/-

   1082/-

সুতরাং মোট খরচ = 984 + 1,082 = 2,066/-

দ্বিতীয় পর্যায় (চিত্র—6.3.2) :

1.	5 ইঞ্চি ইটের গাঁথনি সিমেন্ট-বালি (4 : 1) মশলায় 20m² @ 29/- প্রতি m²	...	580/-
2.	খড়-মিশ্রিত কাদার দেওয়াল গাঁথনি 28m³ @ 12·5 প্রতি m³	... ...	350/-
3.	C.B.R.I. নির্দেশিত পন্থায় কাদার দেওয়ালের বাহির দিকে বিটুমেন-আস্তর 260 ব. ফু. @ 20 প্রতি শত ব. ফু.	...	52/-
4.	কাঁঠাল-কাঠের দরজা-জানালার চৌকাঠ 0·153m³ @ 1800/- প্রতি m³	... ...	276/-
5.	এক ইঞ্চি Z-ব্যাটেন দরজা-জানালার পাল্লা : 3m³ @ 107/- প্রতি m²	... ...	321/-
6.	জানালার গরাদ ½" ব্যাসের ·07 কুইন্টাল @ 360/- কুইন্টাল দরে	... ...	25/-
7.	দরজা-জানালায় দুই কোট রঙ করা 8·5m² @ 5·7 প্রতি m²		48/-
8.	মেঝেতে এক রদ্দা ইট বিছানো (কাদার জোড়াই) 17m² @ 10 প্রতি m³	... ...	170/-
9.	ড্যাব দেওয়াল 9m² @ 7·5 প্রতি m²	... ...	68/-
			1890/-

———

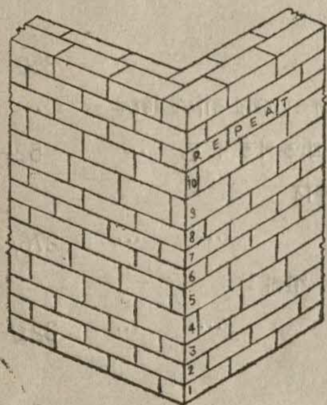
চতুর্থ পরিচ্ছেদ

সাধারণ ইটে দশ ইঞ্চি গাঁথনি

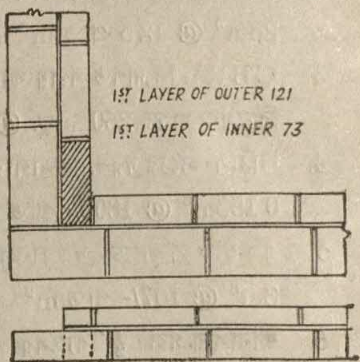
এ বইয়ের যে পর্যন্ত ছাপা হয়েছে তার ফাইল-কপি পাঠ করে জনৈক শুভানুধ্যায়ী বন্ধু আমাকে জানিয়েছেন যে, 94-পৃষ্ঠায় আট ইঞ্চি গাঁথনির যে নির্দেশ আমি দিয়েছি তা যথেষ্ট নয়। পদ্ধতিটির আর একটু বিস্তারিত ব্যাখ্যা সংযোজন করলে ভালো হয়। তাই সুযোগ আছে দেখে, শেষ পরিচ্ছেদে পুনরায় পদ্ধতিটি নিয়ে আলোচনা করছি।

চিত্র—2.3.2-তে (পৃঃ 95) লক্ষ্য করে দেখুন পাঁচ-ইঞ্চি ইট এবং তিন-ইঞ্চি ইট দৈর্ঘ্যের দিকে সই-সই নয়। শেষোক্তটি সামান্য বাহিরের দিকে ঝুঁকে আছে। যদি আমরা সই-সই করে গাঁথনি করি, তাহলে প্রতি 10"

দৈর্ঘ্যে দেওয়ালের এ-প্রান্ত ও-প্রান্তে জমির সমান্তরালে স্ট্রেট-জয়েন্ট হয়ে যেত। সেটা আদৌ বাঞ্ছনীয় নয়। তাই মাঝে মাঝে তিন-পোয়া ক্লোজার ব্যবহার করতে হয়।

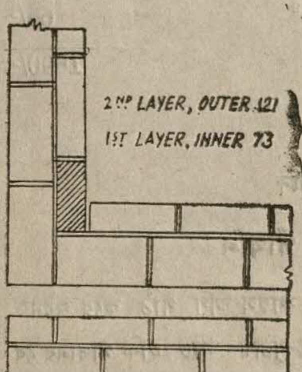


চিত্র—6.4.1

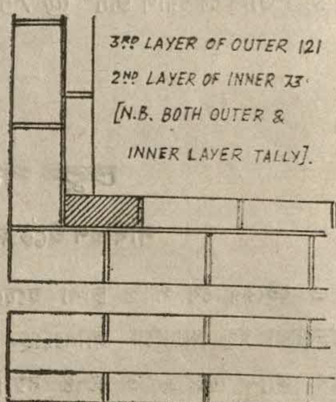


চিত্র—6.4.2

এখানে আমি চিত্র—6.4.1-এর একটি আট-ইঞ্চি দেওয়ালের কোণার গাঁথনি দেখিয়েছি। পর-পর প্রথম দশটি রদ্দাতেই কিছু না কিছু পার্থক্য



চিত্র—6.4.3

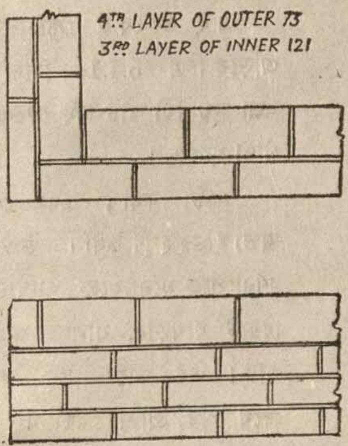


চিত্র—6.4.4

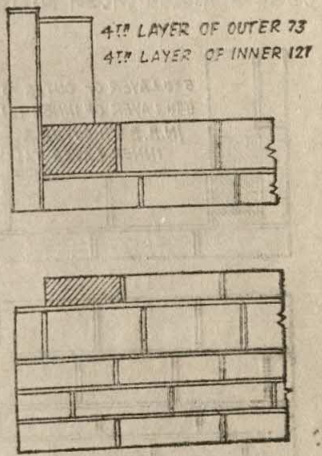
আছে, একাদশতম রদ্দা হচ্ছে, প্রথম রদ্দার পুনরাবৃত্তি। অবশ্য, আপাতদৃষ্টিতে বাইরে থেকে মনে হচ্ছে ১ম ও ৫ম রদ্দা হুবহু এক, ২য় ও ৬ষ্ঠ রদ্দার কোনো প্রভেদ নেই। ঠিক কথা, বাইরে নেই, ভেতরে আছে। না হলে স্ট্রেট-জয়েন্ট হয়ে যায়।

সুতরাং, ধাপে ধাপে কয়েকটি রদ্দার প্ল্যান ও এলিভেশান এঁকে দিয়েছি। প্রতিটি ক্ষেত্রেই উপরে প্ল্যান, নিচে এলিভেশান।

চিত্র—6.4.2 : প্রথম চিত্রে বাহির দিকে প্রথম পাঁচ-ইঞ্চি রদ্দা ও ভেতর দিকে তিন-ইঞ্চি রদ্দা গাঁথা হয়েছে। এজন্য এলিভেশানে পিছন দিকে 2"



চিত্র—6.4.5



চিত্র—6.4.6

মাথা বেরিয়ে আছে দেখা যাচ্ছে। এক্ষেত্রে হ্যাচ-করা তিনপোয়া ইটখানি ক্লোজার হিসাবে কিভাবে বসেছে দেখুন।

চিত্র—6.4.3 : বাহিরের দিকে দ্বিতীয় 5" রদ্দা করা হয়েছে ; ভেতর দিকে এখনও কোনো গাঁথনি করা হয়নি। যা ছিল তাই আছে।

চিত্র—6.4.4 : বাহিরের দিকে তৃতীয় 5" রদ্দা এবং ভেতর দিকে দ্বিতীয় 3" রদ্দা গাঁথা হয়েছে। এখন দুদিকের রদ্দা মাথায় মাথায় মিলে গেছে। এবার ভেতর দিকের ক্লোজারটি লক্ষণীয়।

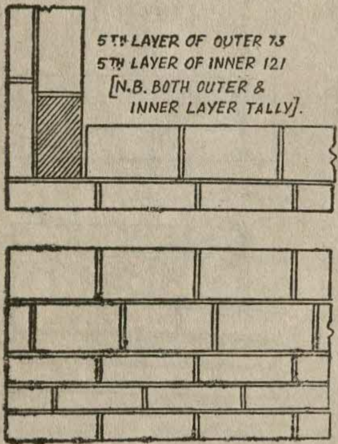
এরপর 5" রদ্দা এবং 3" রদ্দা স্থান পরিবর্তন করবে। অর্থাৎ পাঁচ-ইঞ্চি রদ্দা আসবে ভেতর দিকে, তিন-ইঞ্চি রদ্দা যাবে বাহির দিকে। এখন পর পর তিনটি চিত্রকে ঘনিষ্ঠভাবে দেখুন।

চিত্র—6.4.5 : বাহিরের দিকে চতুর্থ রদ্দা (3" চওড়া) এবং ভেতর দিকে তৃতীয় রদ্দা (5" চওড়া) গাঁথা হয়েছে। এখানে কোনো ক্লোজার ব্যবহার করা হয়নি। এলিভেশানে চার রদ্দাই বাহিরের গাঁথনি দেখা যাচ্ছে, কারণ ভেতরের রদ্দার মাথা 2" নিচুতে আছে।

চিত্র—6.4.6 : বাহিরের রদ্দা যা ছিল তাই আছে ; কিন্তু ভেতর দিকে

চতুর্থ রদ্দা (5" চওড়া) গাঁথা হয়েছে। ভেতরের রদ্দায় প্রথমেই একটি তিন পোয়া ক্লোজার আছে। এলিভেশানে এবার পিছনের রদ্দার মাথাটা উঁচু হয়ে আছে।

চিত্র—6.4.7: দুদিকেই এক-এক রদ্দা গাঁথা হয়েছে। বাহির দিকে পঞ্চম রদ্দা (3" চওড়া) এবং ভেতর দিকেও পঞ্চম রদ্দা (5" চওড়া)। ফলে ভেতর ও বাহিরের লেভেল আবার সমান সমান হয়ে গেছে।



চিত্র—6.4.7

এই ভাবেই স্ট্রেট-জয়েন্ট এড়িয়ে চিত্র—6.4.1-এ নির্দেশিত নক্সা অনুযায়ী আট-ইঞ্চি দেওয়াল গাঁথা হয়েছে।

একটা কথা; এবং সেটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কথা। উপরের বর্ণনা পড়ে মনে হচ্ছে ব্যাপারটা বিরাট বখেড়ার, নানান ঝামেলার! এই ভাবে নক্সা দেখে দেখে যদি প্রতিটি রদ্দা গাঁথতে হয় তাহলে সারা দিনে দু-তিন হাত উঁচু গাঁথনি হয়-কি-না-হয়। বাস্তবে কিন্তু তা আদৌ হবে না। রাজমিস্ত্রি অতি সহজেই মূল ছন্দটা শিখে ফেলবে। আমার নক্সার নির্দেশ হুবহু না মেনেও স্ট্রেট-জয়েন্ট এড়িয়ে ক্লোজার বসিয়ে আট ইঞ্চি দেওয়াল গাঁথতে পারবে। এ আমার নিজের অভিজ্ঞতা থেকে বলেছি। ব্যাপারটা কেমন জানেন, ধরুন আপনাকে যদি একটা টাইপ-রাইটার যন্ত্র দিয়ে বলা যায় যে তার বিভিন্ন চাবি-টেপার নির্দেশনামা একটা কাগজে লিখে ফেলুন। তাহলে সেই নির্দেশনামা পড়ে একজন অনভিজ্ঞ ব্যক্তির পক্ষে একটি চিঠি টাইপ করা প্রায় অসম্ভব; কিন্তু অভ্যাস হয়ে গেলে কী-বোর্ডের দিকে না তাকিয়েও টাইপিস্ট চিঠি টাইপ করে যান।

এ-ক্ষেত্রেও তাই হয়। তিন-চার ঘণ্টা পরে সাধারণ এলেমদার রাজমিস্ত্রি অনায়াসে 8 ইঞ্চি দেওয়াল গেঁথে চলে। প্রতি $10\frac{1}{2}$" উচ্চতায় লেভেল মিলে যায়, আর স্ট্রেট-জয়েন্ট হয় না।

সিমেন্টের অভাবে চুন-সুরকির গাঁথনিতেও এ জাতীয় দেওয়াল গাঁথা চলে; কিন্তু কাদার মশলায় এ জাতীয় দেওয়াল কতটা কার্যকরী হবে, তা জানি না। আমার কোনো ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা নেই।